H. nat. 84-1

I

<36604936460015

<36604936460015

Bayer. Staatsbibliothek

Jr. Nat. 84. - 1

Epochen der Natur,

übersetzt

aus dem Französischen

des

Herrn Grafen von Buffon,

Aufseher über den Garten und das Cabinet des Königes von Frankreich, Mitglied der französischen Akademie, der Akademie der Wissenschaften und anderer.

Erster Band.

Mit Kupfern.

St. Petersburg,

verlegts Johann Zacharias Logan, 1781.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Epochen der Natur.

Wie die bürgerliche Geschichte Wappen zu Rathe ziehet, Münzen untersuchet, und alte Inschriften entziffert, um Epochen in den Revolutionen des Menschengeschlechts festzusetzen, und die Zeitpunkte moralischer Begebenheiten zu bestimmen: so muß die Naturgeschichte in den Archiven der Welt nachsuchen, alte Denkmäler aus den Eingeweiden der Erde hervorziehen, diese zerstreuten Trümmer sammlen, und alle Spuren natürlicher Veränderungen vereinigt als Beweise gebrauchen, die den Forscher zur Bestimmung der verschiedenen Alter der Natur leiten können. Dies ist das einzige Mittel, um Ruhepuncte in der Unendlichkeit des Raums zu finden, und einige Zahlsteine auf den ewigen Weg der Zeit zu legen.

Die Vergangenheit ist wie die Entfernung; unser Gesicht ist zu kurz, und würde sich ganz in ihr verlieren, hätte nicht Geschichte und Zeitrechnung an den dunkelsten Stellen Signale und Fackeln aufgestellet, die uns

auf unserm Wege leuchten. Wie viel Ungewißheit finden wir nicht, ohnerachtet dieses Lichtes der geschriebenen Ueberlieferung, wenn wir nur einige Jahrhunderte höher herauf gehen!

Wie viele Irrthümer über die Ursachen der Begebenheiten! und welche tiefe Dunkelheit deckt nicht die Zeiten, die vor dieser Ueberlieferung vorhergehen!

Ueberdem lehrt sie uns nur die Thaten einiger Völker, die Handlungen eines kleinen Theils des Menschengeschlechts; der ganze übrige Haufe ist für uns verlohren, verlohren für die Nachkommenschaft.

Sie giengen nur aus ihrem Nichts hervor, um wie Schatten vorüber zu wandeln, die keine Spur nach sich lassen; und wollte der Himmel, daß der Name so vieler geprieſenen Helden, deren Laster oder blutgierigen Ruhm man besungen hat, gleich ihnen in der Nacht der Vergessenheit begraben läge!

Die bürgerliche Geschichte also, die auf der einen Seite durch die Dunkelheit der Zeit beschränkt wird, die nicht weit von uns entfernt ist, erstreckt sich auf der andern nur über einen kleinen Theil des Erdbodens, der von Völkern bewohnt ward, die ihr Gedächtniß zu erhalten wünschten.

Die Naturgeschichte umfaßt aber zugleich jeden Raum, jedes Zeitalter, und kennt keine andere Gränzen, als die ihr die Welt setzt.

Die Natur ist gleich alt mit der Materie, dem Raum und der Zeit; ihre Geschichte begreift daher die Geschichte aller Substanzen, aller Oerter und jedes Zeitalters. Obgleich bey dem ersten Blicke ihre großen Werke sich weder zu ändern noch zu verwandeln scheinen, und sie

in

in ihren Schöpfungen, selbst in den vergänglichsten, beständig sich selbst gleich erscheint, weil ihre ersten Formen jeden Augenblick sich unter einer neuen Gestalt uns darstellen: so finden wir doch, wenn wir sie näher beobachten, daß sie nicht immer ganz gleichförmig wirkt; wir sehen, daß sie merkliche Abänderungen annimmt, auf einander folgende Veränderungen zuläßt, neue Zusammensetzungen erzeuget, und Materie und Form verändert. Kurz, so unwandelbar sie im Ganzen zu seyn scheint, so wandelbar ist sie in ihren Theilen; und umfassen wir sie nach ihrer ganzen Größe, so werden wir unwidersprechlich überzeugt, daß sie itzt ganz von dem verschieden ist, was sie im Anfange war und was sie in der Folge der Zeit geworden ist.

Diese verschiedenen Veränderungen der Natur nenne ich ihre Epochen. Die Natur ist verschiedene Zustände durchgegangen: die Oberfläche des Erdbodens hat verschiedene Gestalten angenommen; selbst die Himmel haben sich verändert, und die ganze physische Welt ist, wie die moralische, in einem ewigen Flusse auf einander folgender Veränderungen. Der Zustand, in dem wir itzt die Natur sehen, ist eben so sehr unser Werk wie das ihrige. Wir veränderten, modificirten sie und lenkten sie nach unsern Bedürfnissen und Begierden; wir gründeten, bebauten und befruchteten die Erde: ihre jetzige Gestalt ist also sehr weit von der verschieden, die sie vor der Erfindung der Künste hatte. Das güldene Alter der Moral, oder vielmehr der Fabel, ist das eiserne der Physik und der Wahrheit. Der halbwilde, zerstreute, und wenig zahlreiche Mensch der damaligen Zeit verkannte seine Kraft und seinen Reichthum; der Schatz

 seiner

seiner Einsichten war vergraben; er kannte nicht die Macht des übereinstimmenden Wollens, und vermuthete nicht, daß er durch Gesellschaft und durch überlegte und anhaltende Arbeiten das Bild seiner Ideen der ganzen Welt eindrücken könnte.

Wollen wir uns eine Vorstellung von dem alten Zustande der Natur machen, so müssen wir sie in den neuentdeckten Weltgegenden aufsuchen, in Ländern, die von je her unbewohnt waren; und selbst dieser alte Zustand ist noch neu, wenn wir ihn mit der Zeit vergleichen, wie das Wasser unsere Erde bedeckte, wie die Fische unsre Ebnen bewohnten, wie die Berge Meeresklippen waren.

Wie viele Veränderungen, wie manche Zustände mußten nicht seit dieser alten Zeit (und diese war doch noch nicht die erste,) bis zum Alter der Geschichte auf einander folgen! Wie viele Dinge wurden ganz begraben! Wie viele Begebenheiten sind ganz vergessen! Wie viele Revolutionen gehen vor dem Andenken der Menschen vorher! Es wurde eine lange Reihe von Beobachtungen erfordert, dreyßig Jahrhunderte mußte der menschliche Geist arbeiten, um nur den jetzigen Zustand der Dinge zu erkennen. Die Erde ist noch nicht ganz entdeckt; erst seit kurzem hat man ihre Gestalt bestimmt; erst in unsern Tagen hat man sich zur Theorie ihrer innren Gestalt erhoben, und die Lage und Ordnung der Materien, aus denen sie besteht, erkläret. Erst seit dieser Zeit kann man die Natur mit ihr selbst vergleichen, und von ihrer wirklichen und bekannten Beschaffenheit zu einigen Epochen eines ältern Zustandes hinauf gehen.

Da wir hier durch die Nacht der Zeit zu dringen, und durch Beobachtung wirklicher Dinge das ehemalige Daseyn vernichteter Dinge zu erkennen suchen; da wir aus wirklich existirenden Begebenheiten auf die historische Wahrheit vergangener Begebenheiten zurück schliessen wollen; mit einem Worte, da wir durch das Gegenwärtige nicht nur die neuere Vergangenheit, sondern auch die älteste Zeit zu erkennen suchen, und wir alle unsre Kräfte brauchen, um uns bis zu diesem Gesichtspunct zu heben: so wollen wir drey Mittel gebrauchen, wodurch wir unsern Zweck erreichen können: 1) Thatsachen, die uns dem Ursprunge der Natur näher bringen können; 2) Denkmäler, die man als Zeugen aus der Vorwelt ansehen kann; 3) Ueberlieferungen, die uns einigermaßen eine Idee von den nachfolgenden Jahrhunderten geben können. Alle diese Beweise werde ich durch Analogien zu verbinden suchen, und eine Kette finden, die von der obersten Stufe der Leiter der Zeit bis zu uns herab reicht.

Erste Thatsache.

Die Erde ist unter dem Aequator erhaben und an den Polen mehr platt gedrückt, in dem Verhältniß der Gesetze der Schwere und der Centrifugalkraft.

Zweyte Thatsache.

Die Erdkugel hat eine eigenthümliche Wärme, die von der unabhängig ist, die sie von der Sonne empfängt.

Dritte Thatsache.

Die Wärme, die unsre Erde von der Sonne bekömmt, ist geringe in Vergleichung ihrer eigenthümlichen, und die Sonnenwärme würde nicht allein hinreichen, um Leben in der Natur zu erhalten.

Vierte Thatsache.

Die Erde besteht hauptsächlich aus glasartigen Materien, und solchen, die alle in Glas verwandelt werden können.

Fünfte Thatsache.

Auf der ganzen Oberfläche des Erdbodens und selbst auf Gebürgen, bis zu einer Höhe von 1500 oder 2000 Toisen, findet man eine unendliche Menge von Schalthieren und andern Trümmern der Producte der See.

Wir müssen erst untersuchen, ob alle diese Thatsachen, die ich nachher als Beweise brauchen will, so gewiß sind, daß man sie vernünftiger Weise nicht bezweifeln kann; und wenn wir gefunden haben, daß sie entweder bewiesen sind, oder doch bewiesen werden können, so werden wir Folgerungen daraus ziehen, die natürlich aus ihnen fließen.

Der erste Satz, daß die Erde unter dem Aequator erhaben und bey den Polen eingedrückt ist, ist mathematisch und physisch, durch die Theorie der Schwere und durch Erfahrungen mit dem Pendul, bewiesen. Die Erdkugel hat gerade die Gestalt, die eine flüßige Kugel annehmen würde, wenn sie sich mit eben der Geschwindigkeit um ihre Axe drehte, mit der die Erde sich um die ihrige dreht. Die erste Folgerung also, die ich aus diesem

sem unläugbaren Satze ziehe, ist, daß die Materie, daraus unsere Erde zusammengesetzt ist, in dem Augenblicke, wie sie ihre Gestalt annahm, flüßig war; und in diesem Augenblicke fieng sie an, sich um ihre Axe zu drehen. Wäre die Erde niemals flüßig gewesen, und hätte sie immer eben die Festigkeit gehabt, die sie itzt hat, so würde diese feste und solide Materie niemals dem Gesetze der Centrifugalkraft gehorchet haben, und die Erde würde also, unerachtet der Geschwindigkeit ihrer umwälzenden Bewegung, statt einer Kugel, die am Aequator erhaben und bey den Polen gedrückt ist, nothwendig eine vollkommne Kugel haben werden müssen.

Die Erde hätte alsdenn, vermöge der anziehenden Kraft aller ihrer Theile gegen einander, niemals eine andre Gestalt, als die einer vollkommnen Kugel, annehmen können.

Obgleich die Flüßigkeit natürlicher Körper überhaupt von der Wärme herrührt, weil selbst das Wasser, ohne Wärme, ein fester Körper seyn würde, so können wir uns doch die Möglichkeit, daß die Erde in ihrem ursprünglichen Zustande flüßig war, auf zweyerley Art erklären, weil die Natur offenbar zwey Mittel hat, wodurch sie diese Flüßigkeit bewirken kann. Das erste ist, die Zertrennung oder Auflösung der Erdmaterien in Wasser; das zweyte, die Schmelzung durch Feuer.

Nun weiß man aber, daß die meisten festen Materien, woraus die Erde besteht, sich nicht im Wasser auflösen; und die Menge Wassers ist auch so geringe in Vergleichung der trocknen Körper, daß unmöglich die letztern jemals in erstern aufgelöset werden konnten.

Da also die Flüßigkeit, in der sich die ganze Erdmasse befunden hat, nicht durch die Zertrennung ihrer Theile oder die gänzliche Auflösung im Wasser bewirkt werden konnte, so muß sie durch Feuer geschmolzen gewesen seyn.

Diese richtige Folgerung, die schon an sich sehr wahrscheinlich ist, bekömmt noch einen neuen Grad von Wahrscheinlichkeit durch unsern zweyten Satz, und wird völlige Gewißheit durch den dritten.

Die innre Wärme der Erdkugel, die wirklich noch itzt viel größer ist, wie die Wärme, die wir von der Sonne bekommen, beweiset, daß das Feuer, in dem die Erde in den ältesten Zeiten geschmolzen war, noch lange nicht ganz verflogen ist: die Oberfläche der Erde ist kälter wie ihr Innres.

Wir wissen aus zuverläßigen und wiederholten Erfahrungen, daß die ganze Erdmasse eine eigenthümliche Wärme hat, die nicht von der Sonnenwärme herrühret. Diese Wärme können wir schon durch die Vergleichung unserer Winter und Sommer erkennen a), und wir werden noch sichtbarer davon überzeugt, wenn wir in die Erde eindringen, wo wir in einer gewissen Tiefe eine beständige Wärme finden, die, so wie wir tiefer kommen, auch verhältnißmäßig zuzunehmen scheint b).

Wie

a) S. in der Naturgeschichte den Artickel Elemente, und besonders die beyden Abhandlungen über die Temperatur der Planeten.

b) Die innre eigenthümliche Wärme der Erde scheint zuzunehmen, so wie man tiefer steigt. „Man

Wie geringe ist aber noch unsere Bergarbeit in Vergleich der, die erfordert würde, um die zunehmenden Grade dieser Wärme in den Tiefen der Erde zu bestimmen!

„Man braucht nicht sehr tief zu graben, um eine „Wärme zu finden, die beständig ist, und sich nicht verändert, die Wärme der Luft auf der Oberfläche der „Erde mag auch seyn wie sie wolle. Man weiß, daß „das Thermometer das ganze Jahr durch sich im Keller „des Observatoriums auf demselben Stand erhält, und „diese Tiefe beträgt doch nur 84 Fuß oder 14 Toisen, von „der Oberfläche des Erdreichs an gerechnet. Man nimmt „daher diese gewöhnlich als die mittlere Höhe oder die „Temperatur unsers Klimas an. Diese Wärme bleibt „gewöhnlich in dieser Tiefe von 14 oder 15 Toisen, bis „zu 60, 80 oder 100 Toisen, ohngefähr dieselbe, je nachdem die Umstände beschaffen sind, wie man in den „Berggruben bemerkt; tiefer nimmt sie bisweilen so sehr „zu, daß die Arbeiter darin nicht würden ausdauern „und leben können, wenn man ihnen nicht frische Luft, „entweder durch Wetterlotten, oder Wasserfälle, zuzuführen suchte. Herr von Gensanne stellte in den „Berggruben von Giromagni, 3 Meilen von Befort, „Versuche mit dem Thermometer an. Er fand, daß es „in einer senkrechten Tiefe von 52 Toisen sich auf „10 Grad erhielt, wie in den Kellern des Observatoriums; in der Tiefe von 106 Toisen stand es auf 10 „und einem halben Grad; in der Tiefe von 158 Toisen „stieg es bis 15 und ein Fünftel Grad; und in der Tiefe „von 222 Toisen stand es auf 18 und ein Sechstel Grad.“ Dissertation sur la Glace, par M. de Mairan. Paris 1749. in 12. S. 60 folg.

„Je

men! Wir haben die Berge bis zur Tiefe von einigen hundert Toisen durchgraben, um Metalle aus ihnen zu ziehen; wir haben in den Ebenen Brunnen einige hundert Fuß tief gemacht: dies sind die größten Tiefen, zu denen wir in die Erde eingedrungen sind.

Alle diese Arbeiten haben uns nur die oberste Erdrinde kennen gelehrt; die Wärme ist aber dennoch da schon merklicher, wie auf der Oberfläche: und wir können

nen

„Je tiefer man in die Erde herunter steigt, sagt Herr „von Gensanne, desto merklicher wird die Wärme, und „diese nimmt zu, je weiter man steigt. Dies geht so „weit, daß ich in einer Tiefe von 1800 Fuß unter dem „Boden des Rheins, zu Hüningen in Elsaß, die Bemer„kung machte, daß diese Wärme schon stark genug wäre, „um eine merkliche Ausdünstung des Wassers zu verur„sachen. Das Verfahren bey meinen Versuchen wird „man genauer beschrieben finden in der letzten Ausgabe „des vortrefflichen *Traité de la Glace*, vom Herrn „Dortous de Mairan.“

Histoire naturelle du Languedoc, T. I. p. 24.

„Alle reichen Metalladern, sagt Herr Eller, befinden „sich in perpendicularen Spalten der Erde, und man „kann die Tiefe dieser Spalten nicht bestimmen. In „Deutschland giebt es welche, wo man über 600 Lach„ter (*) herunter steigt; je tiefer die Bergleute kommen, „desto wärmer finden sie die Luft.“ Mémoire sur la génération des Métaux, in den Abhandlungen der Berlinischen Akademie fürs Jahr 1733.

(*) Ein Lachter ist ohngefähr 5 Fuß; die Tiefe der Gruben würde also 3000 Fuß seyn.

nen also annehmen, daß, wenn wir weiter eindrängen, diese Wärme auch zunehmen würde. Die Theile, die dem Mittelpunkt der Erde nahe sind, müssen folglich auch mehrere Wärme haben, wie die entfernteren; gerade wie eine Kugel, die im Feuer glühend gemacht ist, noch lange Zeit in ihrem Mittelpunkte glühen und ihre Wärme erhalten wird, wenn die Oberfläche schon kalt geworden ist. Daß es wirklich ein solches Feuer, oder vielmehr eine solche Wärme in dem Innren der Erde giebt, lehren uns auch die Wirkungen der Elektricität, die diese uns verborgene Wärme in helle Blitze verwandelt. Eben dies wird uns durch die Temperatur des Meerwassers bewiesen, das in gleicher Tiefe ohngefähr so warm ist, wie die Erde c).

Die

c) Das Wasser in der See ist ohngefähr in gleicher Tiefe so warm, wie die Erde. „Ich senkte „ein Thermometer an verschiedenen Orten und zu ver„schiedenen Zeiten in die See und fand es, in einer Tiefe „von 10, 20, 30 oder 120 Klafter, immer auf 10 oder „10 und drey Viertel Grad." S. l'Histoire physique de la mer, par Marsigli p. 16.

Herr von Mairan macht über diesen Gegenstand eine vortreffliche Anmerkung: „daß das wärmste Was„ser, das sich in der größten Tiefe befindet da es leichter „ist, immer über das kältere in die Höhe steigen muß. „Die ganze große flüßige Unterlage des Erdbodens „würde also ohngefähr einerley Grad von Wärme ha„ben, wie Marsigli es bemerkte, ausgenommen an der „Oberfläche, die wirklich der Wirkung der Luft ausge„setzt ist, und wo das Wasser bisweilen eher gefrieret,

„ehe

Die Flüßigkeit des Meerwassers kann auch allgemein nicht der Wirkung der Sonnenstralen zugeschrieben werden, weil die Erfahrung uns lehrt, daß das Sonnenlicht nur bis 600 Fuß durch das hellste Wasser dringet d); ihre Wärme wird also vielleicht nicht einmal bis

„ehe es durch seine Schwere und Kälte hat sinken können." Dissertation sur la Glace p. 69

d) Das Licht der Sonne dringt höchstens nur bis 600 Fuß ins Seewasser ein. Der gelehrte Astronom, Herr Bouguer, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften, legte 16 Stücke gemeines Fensterglas über einander, die zusammen 9 und eine halbe Linie dick waren. Das Licht, das durch diese 16 Stücke Glas fiel, verringerte sich 247 mal, oder war 247 mal schwächer, wie es war, ehe es durch das Glas fiel. Er setzte hierauf 74 Stücke von eben dem Glase in eine Röhre, jedes in einiger Entfernung von dem andern, um das Licht der Sonne bis zur Erlöschung zu verringern. Die Sonne war 50 Grade über dem Horizont, wie er diesen Versuch anstellte; und diese 74 Stücke Glas hinderten ihn nicht, noch etwas von ihrer Scheibe zu erkennen. Verschiedene Personen, die bey ihm waren, bemerkten gleichfalls einen schwachen, kaum bemerkbaren Schein, der völlig verschwand, wenn ihre Augen sich nicht ganz im Dunklen befanden. Wie man aber zu diesen 74 Gläsern noch 3 andre hinzuthat, so konnte keiner das geringste Licht bemerken. Achtzig Stücke also von diesem Glase würden hinlänglich seyn, daß auch die feinsten Augen nicht den geringsten Schimmer des Lichts entdecken könnten. Herr Bouguer findet durch eine leichte Berechnung, daß das Sonnenlicht dadurch 900 tausend millio-

bis auf ein Viertel dieser Dicke eindringen, oder bis auf millionenmal schwächer geworden war: jede durchsichtige Materie also, die durch ihre Dicke das Sonnenlicht 900 tausend millionenmal vermindert, wird ganz ihre Durchsichtigkeit verlieren.

Herr Bouguer fand, indem er diese Regel auf Seewasser anwandte, das von allen das hellste ist, daß es in einer Tiefe von 256 Fuß völlig seine Durchsichtigkeit verlieren würde; weil nämlich, bey einem andern Versuche, das Licht einer Wachsfackel sich im Verhältniß von 14 zu 5 verringert hatte, indem es durch 115 Zoll Meerwasser drang, das in einem Rohre von 9 Fuß 7 Zoll lang enthalten war, und weil es, nach einer ganz unbezweifelten Berechnung, seine Durchsichtigkeit bey einer Dicke von 256 verlieren muß: 256 Fuß in der Tiefe des Meers müssen also, nach der Berechnung des Herrn Bouguer, keine Lichtstralen mehr merklich seyn. Essai d'Optique sur la gradation de la lumiere. Paris 1729. in 12. p. 85

Indessen scheint mir dieses Resultat des Herrn Bouguer noch weit von der Wahrheit entfernt zu seyn. Es wäre zu wünschen, daß er seine Versuche mit Glase von verschiedener Dicke angestellet hätte, und nicht mit Glasstücken, die er eines über das andere legte. Ich bin versichert, das Sonnenlicht hätte eine größere Dicke durchdrungen, wie die Dicke der 80 Stücke Glas, die alle zusammengenommen nur 47 und eine halbe Linie, oder ohngefähr 4 Zoll ausmachten. Obgleich seine Glasstücke nur gemeines Glas waren, so ist doch gewiß, daß eine einzige solide Masse von diesem Glase, die 4 Zoll dick wäre, noch nicht völlig das Sonnenlicht verdunkelt hätte; dies glaube ich um so viel eher, weil ich aus meiner eignen

auf 150 Fuß e). Alles Wasser also, das sich tiefer befände,

nen Erfahrung weiß, daß durch 6 Zoll dickes, weißes Glas die Sonne noch sehr sichtbar ist, wie ich in der folgenden Anmerkung zeigen werde. Ich glaube also, daß man die Dicke, die Herr Bouguer angiebt, mehr wie verdoppeln müsse, und daß das Licht der Sonne wenigstens 600 Fuß tief durch das Meerwasser dringet; denn dieser gelehrte Naturforscher begieng noch einen andern Fehler bey seinen Versuchen, nämlich, daß er nicht das Sonnenlicht durch das Rohr fallen ließ, das 9 Fuß, 7 Zoll lang mit Seewasser angefüllet war, sondern daß er diesen Versuch nur mit einer Wachsfackel anstellte, und daraus schloß, daß sich das Licht in Verhältniß von 14 zu 5 vermindert hätte. Ich bin versichert, daß diese Abnahme des Lichtes, bey einem Versuche mit dem Lichte der Sonne, nicht so groß hätte seyn können; denn das Licht der Fackel fällt schief ein, das Sonnenlicht aber, das gerade geht, muß schon durch seinen Einfall, wenn wir auch seine Reinigkeit und Stärke (Intensität) nicht rechnen, durchdringender seyn, wie das Licht einer Fackel.

Wenn ich also alle diese Umstände erwäge, so glaube ich, um mich der Wahrheit so viel möglich zu nähern, daß ich annehmen kann, daß das Sonnenlicht 100 Toisen oder 600 Fuß tief in das Meerwasser eindringet, und die Wärme bis zu 150 Fuß. Ich will hiermit nicht behaupten, daß nicht einige Atomen des Lichts oder der Wärme noch weiter eindringen können, sondern nur, daß ihre Wirkung ganz unmerklich und keinem unserer Sinne bemerkbar seyn würde.

e) Die Wärme der Sonne dringt vielleicht nicht tiefer denn 150 Fuß in das Seewasser ein. Ich glaube von dieser Wahrheit versichert zu seyn, durch eine Analogie,

fände, würde gefrieren, wenn nicht die Erde eine eigenthümliche Wärme hatte, die es flüßig erhält. Die Erfahrung beweiset uns gleichfalls, daß die Wärme der Sonnenstralen nur 15 oder 20 Fuß in die Erde eindringt, weil sich Eis in dieser Tiefe in dem heißesten Sommer erhält. Es ist also bewiesen, daß unter dem Boden des Meers, so wie in den ersten Lagen der Erde, eine beständige Ausdünstung von Wärme ist, die das Wasser flüßig erhält und der Erde ihre Temperatur giebt. Die Erde

logie, die ich aus einer Erfahrung hernehme, die mir entscheidend zu seyn scheint. Mit einem erhabenen massiven Glase, das 27 Zoll im Diameter hielt, und dessen Mittelpunkt 6 Zoll dick war, nahm ich wahr, indem ich die Mitte bedeckt hatte, daß dieses Glas nur durch den Rand, wo es vier Zoll dick war, brannte, (man wird mir diesen Ausdruck erlauben,) und daß der übrige dickere Theil fast gar keine Wärme durchließ. Ich bedeckte darauf das ganze Glas und ließ nur eine, ohngefähr einen Zoll weite Oeffnung am Mittelpunkt. Das Sonnenlicht, das durch diese Dicke von 6 Zoll drang, war so schwach, daß es gar keine Wirkung auf mein Thermometer hervorbrachte. Ich habe also guten Grund zu behaupten, daß eben dieses Licht, wenn es durch 150 Fuß Wasser geschwächt wäre, keinen bemerkbaren Grad der Wärme mehr von sich geben würde.

Das Licht, das wir vom Monde bekommen, ist unstreitig von der Sonne zurückgeworfen; indessen hat es keine merkliche Wärme; und sammlet man dieses Licht auch in dem Brennpunkt eines Brennspiegels, welcher die Sonnenwärme unglaublich vermehret, so wird jene uns dem unerachtet noch nicht bemerkbar werden.

 So

Erde besitzt folglich eine Wärme, die ihr ganz eigenthümlich, und von der, die ihr die Sonne mittheilet, ganz unabhängig ist.

Diesen allgemeinen Satz können wir noch durch eine Menge besonderer Erfahrungen bekräftigen.

Jedermann bemerkt, daß im Frühling, beym Eintritte des Thauwetters, der Schnee gleich an den Orten schmelzt, wo die Ausdünstungen aus dem Innren der Erde einen ungehinderten Ausgang haben, wie auf den Brunnen, bedeckten Wassergängen, Gewölben, Cisternen u. s. w. An allen andern Oertern aber, wo die gefrorne Erde diese Ausdünstungen nicht durchläßt, bleibt der Schnee liegen und gefrieret, statt daß er schmelzen sollte. Diese einzige Erfahrung würde hinlänglich beweisen, daß diese Ausdünstungen aus dem Innren der

Erdku-

So wird auch die Wärme der Sonne nicht mehr bemerkbar seyn, wenn sie eine gewisse Menge Wassers durchdringet, sondern eben so schwach werden, wie die vom Mondlicht. Ich bin daher versichert, daß wenn man die Sonnenstralen in ein mit Wasser angefülltes Rohr fallen läßt, das nur 50 Fuß lang zu seyn braucht, welches nur ein Drittheil der Dicke ist, die ich vorher annahm, so wird dieses geschwächte Licht keine Veränderung mehr in dem Thermometer hervorbringen; selbst wenn wir voraus setzen, daß der Weingeist im Thermometer auf dem Gefrierpunkt stünde. Ich glaubte also schließen zu können, daß, obgleich das Sonnenlicht 600 Fuß in das Meerwasser eindringt, seine Wärme doch nur den vierten Theil dieser Tiefe erreichen kann.

Erdkugel einen wirklichen und bemerkbaren Grad der Wärme haben. Es würde ohne Nutzen seyn, wenn wir hier neue Beweise eines Satzes häufen wollten, der durch Erfahrung und Beobachtungen bestätigt ist; es ist uns hinreichend, daß man diesen Satz nicht mehr bezweifeln kann, und daß man diese innre Wärme der Erde als eine wirkliche und allgemeine Thatsache annimmt, aus der man, wie aus allen andern allgemeinen Gesetzen der Natur, die einzelnen Wirkungen herleiten kann.

Eben so verhält es sich auch mit unserm vierten Satze: man kann nicht mehr zweifeln, nach den demonstrativen Beweisen, die ich davon in verschiedenen Artikeln meiner Theorie der Erde gegeben habe, daß die Körper, aus denen die Erde zusammengesetzt ist, von der Natur des Glases sind [f].

f) **Alle Körper unserer Erde sind von der Natur des Glases.** Diese allgemeine Wahrheit, die wir durch die Erfahrung beweisen, wurde schon von Leibnitz vermuthet, einem Philosophen, der immer die Ehre Deutschlands seyn wird.

Sane plerisque creditum et a sacris etiam scriptoribus insinuatum est, conditos in abdito telluris ignis thesauros. — Adiuuant vultus, nam omnis ex fusione *Scoriae Vitri* est *Genus*. — Talem vero esse globi nostri superficiem (neque enim vltra penetrare nobis datum), re ipse experimur, omnes enim terrae et lapides igne vitrum reddunt. — Nobis satis est admoto igne omnia terrestria in *Vitro finiri*. Ipsa magnae telluris ossa nudaeque illae rupes atque immortales silices cum tota fere in vitrum

Die Grundlage aller Erze, aller vegetabilischen Substanzen und aller Thiere ist Glas, denn ihre Reste lassen sich alle zuletzt in Glas verwandeln. Diejenigen Materien, die die Chymiker widerspenstig (feuerbeständig) nennen, und von denen sie glauben, daß sie sich nicht schmelzen lassen, weil sie sich nämlich nicht durch das Feuer ihrer gewöhnlichen Oefen in Glas verwandeln, können dennoch in diese Substanz aufgelöset werden, wenn man sie nur in ein Feuer bringt, das stark genug ist, um diese Wirkung zu erzeugen. Alle Körper also, woraus unsere Erde besteht, wenigstens alle uns bekannte, haben das Glas zur Grundlage ihrer Substanz g), und

trum abeant, quid, nisi concreta sunt ex fusis olim corporibus et prima illa magnaque vi, quam in facilem adhuc materiam exercuit ignis naturae? — Cum igitur omnia, quae non auolant in auras, tandem fundantur et, speculorum imprimis vrentium ope, vitri naturam sumant, hinc facile intelliges vitrum esse velut *Terrae Basin*, et naturam eius caeterorum plerumque corporum laruis latere. G. G. *Leibnitii* protogaea, *Goettingae* 1749, S. 4, 5.

g) Die Grundlage aller Materien unserer Erde ist Glas, und sie lassen sich alle in Glas verwandeln. Ich gestehe, daß es einige Materien giebt, die in unsern Schmelzöfen nicht in Glas verwandelt werden können; es ist aber gewiß, daß dies geschehen wird, wenn man einen guten Brennspiegel gebraucht. Es ist hier der Ort nicht, die Versuche zu erzählen, die ich mit Brennspiegeln von meiner eigenen Erfindung gemacht habe, deren Hitze groß genug war, um alle Materien, die ich

und wir können, wenn wir sie in ein hinlänglich starkes Feuer bringen, sie endlich alle wieder in ihren ursprünglichen Zustand verwandeln.

Daß die ganze Erde also ehedem durch das Feuer geschmolzen worden, ist nach den Regeln der strengsten Logik bewiesen: 1) a priori, durch unsern ersten Satz, nämlich daß die Erde unter dem Aequator erhaben und an den Polen eingedrückt ist; 2) ab actu, durch unsern zweyten und dritten Satz, nämlich von der innern Wärme der Erde, die wir noch itzt wahrnehmen; 3) a posteriori, durch den vierten Satz, wodurch wir die Wirkung dieser Schmelzung durch das Feuer, nämlich das Glas in allen Substanzen unserer Erde, erkannten.

Obgleich aber die Materien, woraus unser Erdboden besteht, ursprünglich Glas waren, und auch zuletzt wieder in Glas verwandelt werden können, so muß man hier dennoch einen gehörigen Unterschied machen, und den verschiedenen Zustand betrachten, in dem sie sich befanden, ehe sie durch die Wirkung des Feuers in Glas verwandelt wurden. Diese Betrachtung ist desto nöthiger, weil sie uns allein lehret, worin die Entstehung dieser

ich unter ihren Brennpunkt brachte, zu zerstören, oder in Glas zu verwandeln. Indeß ist es wahr, daß man bis itzt noch keine Brennspiegel gehabt hat, die alle glasartigen Materien in Glas hätten auflösen können, wie Bergkrystall, den Silex oder Flintenstein. Dies rührt nicht daher, als wenn diese Materien nicht in Glas verwandelt werden könnten, sondern daß nur ein stärkeres Feuer erfordert wird, um dies zu bewirken.

Materien verschieden ist. Wir müssen daher vorläufig diese Materien in glasartige und kalkartige eintheilen.

Die erstern leiden keine Veränderung im Feuer, wenn es nicht so stark ist, wie es erfordert wird, um sie in Glas zu verwandeln; die letzteren werden aber bey einem weit schwächeren Grade der Hitze schon in Kalk verwandelt. Die Menge kalkartiger Körper auf unserer Erde ist zwar an sich beträchtlich, aber sehr geringe, wenn wir sie mit den glasartigen Substanzen vergleichen. Der fünfte Satz, den wir vorher angenommen haben, beweiset auch, daß diese kalkartigen Substanzen zu einer andern Zeit und durch ein anderes Element hervorgebracht sind; und man sieht deutlich, daß alle Materien, die nicht unmittelbar durch den ersten Feuerfluß hervorgebracht sind, durch das Wasser gebildet seyn müssen, weil alle aus Muscheln und andern Trümmern von Seeproducten bestehen. Zu der Klasse der glasartigen Materien rechnen wir: den Hornstein, die Quarze, den Sand, den Sandstein und den Granit; den Schiefer und Tafelschiefer, die Thonerde, die Metalle und vererzten Metalle. Diese Materien zusammengenommen machen eigentlich die wahre Grundlage des Erdbodens, und den vornehmsten und größten Theil desselben aus; und alle sind ursprünglich durch den ersten Feuerfluß erzeugt worden. Sand ist nichts als zermalmtes Glas; Thonerde, Sand, der im Wasser verwittert ist; Schiefer und Schiefersteine, sind getrocknete und hartgewordene Thonerde; der Hornstein, Sandstein und der Granit sind glasartige Massen oder glasartiger Sand in einer dichten und harten Gestalt; die Kieselsteine, die Krystalle, die Metalle und die meisten andern Mineralien sind nichts als

Einsin=

Einsinterungen, Ausschwitzungen oder Sublimationen aus diesen ursprünglichen Materien, die uns alle ihre Entstehung und gemeinschaftliche Natur entdecken, weil sie sich gleich in Glas verwandeln lassen.

Der kalkartige Sand und Geschiebe, die Kreide, Quadersteine, Fliesensteine, Marmor, Alabaster, die kalkartigen dunklen und durchsichtigen Spathe, kurz, alle Materien, die sich in Kalk verwandeln, entdecken uns nicht gleich ihren ursprünglichen Zustand: denn diese kalkartigen Materien waren zwar ursprünglich auch Glas, so wie alle andere, sie sind aber eine Seigerung durchgegangen, wodurch sie ausarteten. Sie sind im Wasser gebildet worden; alle bestehen ganz aus Madreporen, aus Schalthieren, und den Ueberbleibseln von den Seegeschöpfen, die allein die flüßige Materie in setzte, und Seewasser in Stein verwandeln konnten [h].

Der gemeine Marmor und andere kalkartige Steine bestehen aus ganzen Muscheln und Stücken von Madreporen, Astroiten u. s. w. deren Theile man gleich erkennen kann. Der kalkige Gries ist nichts wie ein Abfall von Marmor und Kalksteinen, den die Luft und die

h) Man kann sich von dieser Verwandlung auf folgende Art eine deutliche Vorstellung machen. Das Seewasser enthält Erdtheile in sich aufgelöset, die, mit der animalischen Materie verbunden, durch die Verdauungskraft dieser Geschöpfe, die Schalen derselben hervorbringen, auf eben die Art, wie die Seide aus der Substanz der Blätter, mit der animalischen Materie des Seidenwurms vereinbart, entsteht.

Kälte von den Felsen ablöset, und man kann von diesem Gries Kalk machen, so wie man von Marmor oder Stein macht; ja man kann sogar von den Schalthieren und von Kreide und Tufstein, die eigentlich nur Ueberbleibsel oder Abfälle von eben diesen Materien sind, Kalk machen. Die Alabaster und Marmorarten, die man mit ihnen vergleichen muß, wenn sie Alabaster enthalten, können als große Massen Tropfsteine angesehen werden, die, auf Kosten der übrigen Marmorarten und der gemeinen Steine entstehen; die kalkartigen Spathe entstehen gleichfalls durch Einsinterung oder Abtröpfelung in den kalkartigen Materien, auf eben die Art, wie der Bergkrystall sich in den glasartigen Materien bildet.

Alles dieses läßt sich durch die Betrachtung dieser Materien selbst, und durch eine aufmerksame Untersuchung der Denkmäler der Natur, beweisen.

Erstes Denkmal.

Man findet auf der Oberfläche und in dem Innren der Erde Schalthiere und andere Producte der See; und alle sogenannten kalkartigen Materien sind aus ihnen entstanden.

Zweytes Denkmal.

Untersuchet man die Muscheln und Seegewächse, die man in Frankreich, England, Deutschland und in ganz Europa aus der Erde hervorzieht, so sieht man, daß eine Menge von Thierarten, von denen man hier die Ueberbleibsel hat, sich nicht in den nahe gelegenen Meeren finden, und daß diese Arten entweder gar nicht mehr existiren,

ten, oder sich in den südlichen Seen aufhalten müssen. So findet man auch im Schiefer und andern Materien, in einer großen Tiefe, Abdrücke von Fischen und Pflanzen, von denen keine einzige Art in unserm Klima einheimisch ist, und die entweder gar nicht mehr existiren oder sich nur in den südlichen Ländern finden.

Drittes Denkmal.

In Sibirien und andern nördlichen Ländern Europa's und Asiens findet man Gerippe, Zähne und Knochen von Elephanten, Flußpferden und Nashörnern in so großer Menge, daß man gewiß seyn kann, daß diese Thierarten, die itzt nur in den südlichen Ländern fortkommen können, ehedem im Norden lebten und sich fortpflanzten. Man hat auch zugleich bemerkt, daß diese Ueberbleibsel von Elephanten und andern Landthieren nicht tief liegen, anstatt daß Muscheln und die Reste anderer Seethiere und Gewächse sich sehr tief im Innren der Erde finden.

Viertes Denkmal.

Man findet Zähne und Knochen von Elephanten, so wie auch Zähne von Flußpferden, nicht nur in den Nordländern unsers Welttheils, sondern auch im nördlichen Amerika, obgleich itzt diese Thierarten sich in der neuen Welt nicht finden.

Fünftes Denkmal.

Mitten im festen Lande, an Oertern, die sehr weit von der See entfernet sind, findet man eine unendliche Menge von Muscheln, die größtentheils von Thieren be-

wohnt worden sind, deren Art wir noch wirklich in den südlichen Seen finden; von manchen finden wir aber auch gar keine Originale mehr, die mit solchen Versteinerungen Aehnlichkeit hätten: diese Arten müssen folglich verlohren und zerstöret seyn, durch Ursachen, die uns bisher noch unbekannt sind.

Vergleicht man diese Denkmäler mit unsern vorhergehenden Beobachtungen der Natur, so sieht man gleich daß die glasartigen Materien in einem weit entfernteren Zeitraum müssen gebildet worden seyn, als die kalkartigen Substanzen; und es scheint, daß wir schon vier oder gar fünf Epochen in dem höchsten Alterthum der Zeit entdecken können. Die erste, wie die durch Feuer geschmolzene Erdkugel ihre Gestalt annahm, und durch die Bewegung um ihre Axe unter dem Aequator erhaben, und an den Polen platt gedrückt wurde. Die zweyte Epoche war, wie sich die Erde verhärtete und die großen Massen glasartiger Materien bildete. Die dritte, wie im Meere, das den itzt bewohnten Erdboden bedeckte, sich die Schalthiere aufhielten, aus deren Resten die kalkartigen Materien entstanden sind. Die vierte; wie sich das Meer, das unsere Erde bedeckte, zurückzog. Die fünfte Epoche, die wir eben so deutlich erkennen können, wie die vier erstern, wird durch die Zeit bestimmt, wie die Elephanten, Flußpferde und andere südliche Thiere den Norden bewohnten. Diese Epoche muß ohne Zweifel später angesetzt werden wie die vierte, weil man die Reste von diesen Landthieren fast mit der Oberfläche des Erdbodens gleich findet, anstatt daß die Seethiere gemeiniglich, und an denselben Oertern, wo sich die Landthiere finden, sehr tief liegen.

Wie!

Wie! sagt man, bewohnten jemals die Elephanten und andere südliche Thiere die Nordländer? So sonderbar und ausserordentlich dieser Satz auch scheinen mag, so ist er darum doch nicht weniger gewiß. Man hat gefunden, und findet noch itzt in Sibirien, Rußland, und in den übrigen nordlichen Ländern Europa's und Asiens, eine Menge Elfenbein; diese Elephantenzähne ziehet man einige Fuß tief unter der Erde hervor, oder man entdeckt sie auch, wenn das Wasser die Erde von dem Ufer der Flüsse abspület. Man findet diese Knochen und Zähne von Elephanten an so verschiedenen Plätzen und in so großer Menge, daß man nicht mehr mit der Ausflucht zufrieden seyn kann, daß es Reste von einigen Elephanten seyn könnten, die von Menschen in diese kalte Weltgegenden gebracht wären. Durch wiederholte Erfahrungen ist man gezwungen worden anzunehmen, daß diese Thiere ehedem eben so einheimisch in den Nordländern waren, wie sie es nun in den Südländern sind. Diese Behauptung erregt desto mehr Verwunderung, oder ist desto schwerer zu erklären, weil man Reste dieser Thiere, die im Süden unseres Welttheils leben, nicht nur in unserm Norden, sondern auch in Canada und andern Theilen von Nordamerika findet. Im königlichen Cabinette sind verschiedene Zähne und eine Menge von Elephantenknochen, die man in Sibirien gefunden hat. In eben dem Cabinette sind andere Zähne und Knochen von Elephanten, die man in Frankreich gefunden hat, und auch Zähne von Elephanten und Flußpferden, die in Amerika in den Gegenden um den Ohiofluß aufgenommen sind. Diese Thiere also, die nur in warmen Ländern leben können, und auch wirklich itzt nur da

leben,

leben, müssen sich ehedem unter den nördlichen Himmelsstrichen aufgehalten haben; und folglich muß der kalte Erdgürtel damals so warm gewesen seyn, wie itzt der heiße Erdstrich ist: denn es ist unmöglich, daß die ursprüngliche Natur eines thierischen Körpers, welche von allen Gegenständen in der Welt am unveränderlichsten ist, so sehr habe ausarten können, daß der Elephant dem Rennthiere gleich wurde; man kann auch nicht annehmen, daß diese südlichen Thiere, die einen hohen Grad von Wärme erfordern, um zu leben, sich jemals in diesen Nordländern hätten aufhalten und fortpflanzen können, wenn sie damals so kalt gewesen wären, wie sie itzt sind. Herr Gmelin, der Sibirien durchreisete, und mehrere Elephantenknochen in diesen nordlichen Gegenden fand, sucht diese Erscheinung auf folgende Art zu erklären. Er nimmt an, daß große Ueberschwemmungen der Südländer diese Thiere gegen Norden getrieben hätten, wo sie auf einmal wegen der strengen Kälte gestorben wären.

Diese Voraussetzung ist aber nicht hinreichend, um die Sache zu erklären. Man hat vielleicht schon itzt mehr Elfenbein aus den Nordländern bekommen, als alle itzt in Indien lebende Elephanten geben würden; man wird mit der Zeit noch weit mehr daher erhalten, wenn diese ungeheuren, kaum entdeckten nordlichen Wüsten bevölkert, und die Erde durch Menschenhände bearbeitet werden wird. Es wäre auch sonderbar, daß diese Thiere gerade einen Weg gewählet hätten, der ihrer Natur am wenigsten angemessen war. Denn nehmen wir auch an, daß sie durch Ueberschwemmungen aus den Südländern wären vertrieben worden, so konnten sie doch

noch immer nach zwey Richtungen fliehen, entweder gegen Osten, oder gegen Westen; und warum sollten sie sich bis zum 60sten Grad Nordens verlaufen, wenn sie sich unterwegens aufhalten, oder seitwärts in glücklichere Gegenden fliehen konnten? Kann man sich es vorstellen, daß eine Ergießung der südlichen Seen sie tausend Stunden in unsern Welttheil, und tiefer denn drey tausend Stunden (lieues) in den andern Welttheil herein getrieben hätte? Es ist unmöglich, daß die Ueberschwemmung des indischen Meers jemals Elephanten nach Canada oder auch nur nach Sibirien hätte bringen können; und eben so unmöglich ist es, daß dort so viele hätten ankommen können, als wir nach der Menge ihrer Ueberbleibsel annehmen müssen.

Da mich also diese Erklärung wenig befriedigte, so glaubte ich eine weit wahrscheinlichere geben zu können, und die mit meiner Theorie der Erde vollkommen übereinstimmt. Ehe ich meine Meynung vortrage, will ich, um allen Einwürfen zu begegnen, folgende Bemerkungen machen. 1) Das Elfenbein, das man in Sibirien und Canada findet, ist gewiß von Elephanten und nicht von der Seekuh, — wie einige Reisende behauptet haben. Man gräbt zwar in den nördlichen Ländern auch Elfenbein von der Seekuh aus; es ist aber von dem Elfenbein der Elephanten verschieden, und es ist leicht sie zu unterscheiden, wenn man den Bau ihrer innren Theile untersuchet. Die Zähne, Backenzähne, Schulterknochen, Hüft- und andere Knochen, die man im Norden gefunden hat, sind zuverläßig vom Elephanten. Ich habe jeden Theil mit denselben Theilen eines ganzen Elephantenge-

lengerippes verglichen und bin völlig überzeugt, daß sie von einem Thiere sind. Die großen viereckigen Zähne, die man in eben diesen Ländern Nordens gefunden hat, und deren oberes Ende kleeblattförmig gezeichnet ist, haben alle den Charakter der Backenzähne des Flußpferdes; und die andern ungeheuern Zähne, deren oberes Ende mit großen stumpfen Spitzen besetzt ist, sind von einer Thierart, die sich itzt von der Erde verlohren hat; eben so als wie die großen Schnecken, die man Ammonshörner nennt, sich itzt nicht mehr in der See finden.

2) Die Knochen und Zähne dieser alten Elephanten sind wenigstens eben so lang und dick, wie die von den andern Elephanten, mit denen ich sie verglichen habe i). Dies

i) Die Knochen und Zähne von diesen alten Elephanten sind wenigstens eben so lang und dick, wie die der lebenden Elephanten. Man kann sich hiervon durch die Beschreibung und Masse überzeugen, die Herr Daubenton uns gegeben hat. Seit der Zeit hat man mir aber einen ganzen Zahn und einige andere Stücke dieses ausgegrabenen Elfenbeins zugeschickt, die weit länger und dicker sind wie andere Elephantenzähne. Ich habe sogar bey allen Kaufleuten in Paris, die mit Elfenbein handeln, nachsuchen lassen und keinen Zahn gefunden, der mit diesem verglichen werden könnte; und unter einer großen Menge kam nur einer denen bey, die wir aus Sibirien bekommen haben, und die unten 19 Zoll dick waren. Die Kaufleute nennen rohes Elfenbein (yvoire crud) dasjenige, welches nicht in der Erde gelegen hat, und das man von lebenden Elephanten bekömmt, oder auch in den Wäldern findet, wenn man

Dies beweiset, daß diese Thiere die nordlichen Länder nicht gezwungen bewohnten, sondern in ihrem ursprüng-
lichen

man ganz frische Gerippe von ihnen antrifft. Yvoire cuit nennen sie das, welches man aus der Erde hervorzieht, und das mehr oder weniger seine natürliche Beschaffenheit verlohren hat, je nachdem es eine kürzere oder längere Zeit in der Erde gewesen ist, oder je mehr das Erdreich seine Natur zu verändern im Stande war. Die mehrsten Zähne, die wir aus den nördlichen Ländern bekommen haben, sind noch sehr fest, und man könnte die schönsten Arbeiten daraus machen. Die dicksten, die wir haben, hat uns Herr de l'Isle, astronomisches Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften, geschickt; er hatte sie auf seiner Reise in Sibirien gesammlet. In allen Buden von Paris war nur ein einziger Zahn von dem sogenannten rohen Elfenbein, der 19 Zoll dick war; die übrigen waren alle dünner. Dieser dicke Zahn war 6 Fuß und einen Zoll lang, und es scheint, daß die Zähne im Cabinette des Königes, die man in Sibirien gefunden hat, mehr denn 6 und einen halben Fuß hielten, wie sie noch ganz waren; da aber die Enden fehlen, so kann man dies nur muthmaßlich beurtheilen.

Vergleicht man aber auch die Hüfknochen, die man gleichfalls im Norden gefunden hat, so sieht man, daß sie wenigstens eben so lang, und beträchtlich dicker sind, wie die von itzt lebenden Elephanten.

Ueberdem habe ich, wie ich schon angeführet habe, genau die Knochen und Zähne, die ich aus Sibirien bekommen habe, mit dem Gerippe eines Elephanten verglichen, und gefunden, daß diese Knochen wirklich von

dem

lichen Zustande und in völliger Freyheit; weil sie ihren völligen Wachsthum und äußerste Größe erreicht hatten. Man

dem Thiere sind. Die Zähne aus Sibirien haben nicht allein dieselbe Gestalt, sondern auch gerade denselben Bau, wie das wirkliche Elfenbein, das Herr Daubenton auf folgende Art beschreibet:

„Wenn man einen Elephantenzahn gerade ausschneidet, so sieht man im Mittelpunkt, oder doch nahe bey „demselben, einen schwarzen Punkt, den man den Kern „nennt; hat man den Zahn aber in seiner Höhlung ausgeschnitten, so sieht man in der Mitte nur ein rundes „oder ovales Loch: man bemerkt krumme Linien, die „vom Mittelpunkt nach den Enden zu in verschiedener „Richtung laufen, und die, wenn sie sich durchschneiden, „kleine Rauten bilden; an dem Rande findet man gewöhnlich eine dünne ganz herumlaufende Rinde; die „krummen Linien laufen in Zweige aus, so wie sie sich „vom Mittelpunkte entfernen, und die Anzahl dieser Linien nimmt zu, je näher sie dem Rande kommen; die „Rauten sind daher fast alle gleichgroß: ihre Seiten „oder wenigstens ihre Winkel, haben eine hellere Farbe „wie die eingeschlossene Fläche, ohne Zweifel deswegen, „weil ihre Substanz weit fester ist.

„Die Rinde, die den Zahn umgiebt, bestehet bisweilen aus geraden oder queren Fibern, die, verlängert, sich „in dem Mittelpunkt vereinigen würden. Die Sichtbarkeit dieser Linien und Punkte nennt man das Korn „des Elfenbeins. Dieses nimmt man in jedem Elfenbein wahr, es ist aber in verschiedenen Zähnen mehr „oder weniger sichtbar; und unter dem Elfenbein, dessen Korn so sichtbar ist, daß man es das körnigte „Elfen-

Man kann folglich nicht annehmen, daß sie durch Menschen wären dahin versetzt worden; denn schon allein durch diesen Zustand der Gefangenschaft, wenn wir auch die Kälte des Klimas gar nicht rechnen, müßten sie ein Viertheil oder Drittheil kleiner seyn, als die gefundenen Ueberbleibsel wirklich sind [k]).

3) Die große Menge, die man schon von ohngefähr in diesen fast wüsten Ländern gefunden hat, wo niemand sie suchet, beweiset hinlänglich, daß nicht durch einen oder mehrere Zufälle und nicht zu einer Zeit bloß einige wenige Individua dieser Thierart im Norden sind gefunden worden,

„Elfenbein nennt, giebt es eine Art, die man großkörnigtes Elfenbein nennt, um es von dem zu unterscheiden, das ein feines Korn hat." S. in der Naturhistorie den Artikel Elephant, und die Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1762.

k) Gefangenschaft allein würde die Größe dieser Elephanten um ein Viertheil oder Drittheil vermindert haben. Dies habe ich gesehen, wie ich ein ganzes Gerippe von einem Elephanten, der im königlichen Cabinette ist, und 16 Jahre im Thiergarten von Versailles gelebt hat, mit Elephantenzähnen verglich, die aus den Ländern gebracht sind, wo sie einheimisch sind. Dieses Gerippe und die Zähne sind zwar von beträchtlicher Größe, aber doch gewiß die Hälfte kleiner, wie die Zähne und Gerippe von den Elephanten, die in Asien oder in Afrika in Freyheit leben; und zugleich sind sie wenigstens zwey Drittel kleiner, wie die Knochen von eben diesen Thieren, die man in Sibirien gefunden hat.

worden, sondern daß sie nothwendig ehedem eben so da müssen existirt, sich aufgehalten und fortgepflanzt haben, wie sie itzt in den südlichen Ländern existiren, sich aufhalten und fortpflanzen.

Nehmen wir also dies als gewiß an, so bleibt uns nur noch zu untersuchen übrig, ob es eine Ursache giebt oder gegeben hat, die das Klima in den verschiedenen Theilen des Erdbodens so sehr habe verändern können, daß die nördlichen Länder, die itzt sehr kalt sind, ehedem eben den Grad der Wärme hatten, den die mittäglichen haben.

Einige Naturkundige könnten glauben, daß diese Wirkung durch die Veränderung der Schrägheit der Ekliptik wäre erzeuget worden; weil diese Veränderung anfangs anzuzeigen scheint, daß, da die Neigung der Erdaxe nicht immer gleich ist, die Erde sich ehedem um eine Axe habe drehen können, die so weit von ihrer itzigen entfernt war, daß Sibirien damals unter dem Aequator lag. Die Astronomen haben bemerkt, daß die Veränderung der Schiefe der Ekliptik alle Jahrhunderte ohngefähr 45 Secunden beträgt.

Nehmen wir nun an, daß diese Veränderung sich ununterbrochen und beständig zugetragen habe, so würde es schon in 60 Jahrhunderten 45 Minuten ausmachen, und es würden dreytausend und sechshundert Jahrhunderte erfordert werden, daß eine Verschiedenheit von 45 Graden herauskäme. Nach dieser Berechnung würde aus dem 60sten Grad der Breite der 15te werden, oder Sibirien, wo sich ehedem Elephanten aufgehalten haben, würde unter eben dem Klima zu liegen kommen, worunter

unter Indien, der itzige Aufenthalt der Elephanten, liegt. Nimmt man also, kann man sagen, nur diese lange Zeitfolge in der Vergangenheit an, so wird man sich es gleich erklären können, wie ehedem Elephanten in Sibirien lebten: vor dreyhundert und sechzig tausend Jahren drehte sich nämlich die Erde um eine Axe, die 45 Grade von ihrer itzigen entfernt war; der itzige funfzehnte Grad der Breite war also damals der 60ste u. s. w.

Ich antworte hierauf, daß dieser Gedanke und die Erklärungsart, die man daraus folgert, keine genaue Untersuchung aushalten können. Die Veränderung der Schiefe der Ekliptik besteht nicht in einer auf einander folgenden und beständigen Verminderung oder Vermehrung, sondern in einer eingeschränkten Abänderung, die bald nach einer und bald nach einer andern Richtung geschieht, die also niemals nach einer Richtung geschehen, oder für ein Klima einen Unterschied von 45 Graden der Abweichung erzeugen konnte; denn die Veränderung der Schiefe der Erdaxe wird durch die Planeten bewirkt, die die Ekliptik ändern ohne auf den Aequator zu wirken. Nehmen wir die stärkste dieser Anziehungen, nämlich der Venus, so werden zwölf hundert und sechzig tausend Jahre erfodert, daß die Bahn der Ekliptik 180 Grade in ihrer Lage gegen die Venus verändert werde; die wirkliche Schiefe der Erdaxe würde sich folglich 6 Grade 47 Minuten ändern, weil 6 Grade 47 Minuten zweymal so viel ist, wie die Abweichung der Venus beträgt. So kann auch die Wirkung Jupiters in einem Zeitraum von neun hundert und sechs und dreyßig tausend Jahren die Schiefe der Ekliptik nur 2 Grade 38 Minuten ändern, und über-

dem wird diese Wirkung in etwas durch die vorhergehende ersetzt; und es ist also unmöglich, daß die Veränderung der Schiefe der Erdaxe jemals 6 Grade betrage, wenn wir nicht annehmen, daß sich die Bahnen aller Planeten selbst ändern: einen Satz, den wir weder annehmen können, noch dürfen, weil keine Ursache da ist, die diese Wirkung erzeugen könnte. Und da wir von der Vergangenheit nur nach der Betrachtung des Gegenwärtigen und der Voraussicht in die Zukunft schließen können, so ist es unmöglich, wir mögen die Gränzen der Zeit auch so weit hinausrücken wie wir immer wollen, anzunehmen, daß die Veränderung der Ekliptik jemals eine größere Verschiedenheit, denn 6 Grade, in den Himmelsgegenden habe verursachen können. Die angegebne Ursache ist also ganz unzureichend, und wir müssen daher die Erklärung, die man daraus herleiten wollte, verwerfen.

Ich bin aber im Stande, diese schwere Erklärung zu geben und sie aus einer unmittelbaren Ursache herzuleiten. Wir haben gesehen, daß die Erdkugel, wie sie ihre Gestalt annahm, sich in einem flüßigen Zustande befand; und es ist bewiesen, daß, da das Wasser niemals die Erdkörper habe auflösen können, diese Flüßigkeit durch Feuer müsse bewirkt worden seyn. Um aber aus diesem Zustande des Brandes und der Schmelzung in eine gemäßigtere Wärme überzugehen, wurde Zeit erfordert: die Erde konnte nicht auf einmal ihren itzigen Grad der Kälte annehmen; die eigene Wärme der Erde mußte also in den ersten Zeiten nach ihrer Bildung unendlich größer seyn, wie die Wärme, die sie von der Sonne bekömmt, weil sie noch itzt viel stärker ist.

So

So wie dieses große Feuer nach und nach verflog, so mußten die Länder unter den Polen, so wie alle andere Länder, auch nach und nach geringere Grade der Wärme haben und allmälig sich abkühlen. Es war also eine Zeit, und selbst eine lange Reihe von Zeiten, in der die nördlichen Länder, da sie so wie alle andere gebrannt hatten, eben die Wärme genossen, die itzt die südlichen Länder genießen: folglich konnten und mußten diese Nordländer damals von eben den Thieren bewohnt seyn, die itzt in den südlichen Ländern wohnen, und denen diese Wärme nothwendig ist, wenn sie leben sollen. Dieses Factum also ist im geringsten nicht außerordentlich, sondern schließt sich genau an die übrigen an, und ist selbst nur eine bloße Folge aus ihnen. Auch widerspricht diese Behauptung meiner Theorie der Erde nicht, sondern giebt selbst noch einen neuen Beweis ab, der sie in dem dunkelsten Punkte bestätiget, das heißt, alsdenn, wenn wir bis zu der Höhe der Zeit hinaufdringen, wo das Licht des menschlichen Geistes zu erlöschen und uns, aus Mangel von Beobachtungen, nicht weiter auf unserm Wege zu leiten scheint.

Eine sechste Epoche, die in spätere Zeiten, als die fünf ersten, fällt, ist die Trennung der beyden festen Länder unsers Erdbodens. Es ist gewiß, daß sie nicht zu der Zeit getrennet waren, wie die Elephanten sowohl in den Nordländern von Amerika, als in Europa und Asien lebten; denn man findet Knochen von ihnen in Sibirien, Rußland und Canada. Die Trennung des festen Landes muß also erst geschehen seyn, wie diese Thiere nicht mehr in den Nordländern lebten. Weil

man aber auch Elephantenzähne in Polen, Deutschland, Frankreich und Italien findet [l]), so muß man daraus folgern,

l) Man findet Zähne und Knochen von Elephanten, nicht nur in Sibirien, Rußland und Canada, sondern auch in Polen, Frankreich und Italien. Ausser den vielen Stücken, die aus Rußland und Sibirien für das königliche Cabinet geschickt sind, finden sich auch mehrere in den Cabinetten von Privatpersonen in Paris; und im Cabinette der Akademie der Wissenschaften in Petersburg giebt es eine große Menge, wie man aus dem Verzeichniß, das 1742 davon gedruckt wurde, sehen kann. Eben so finden sich welche im Museo zu London, in Kopenhagen und in einigen andern Sammlungen in England, Deutschland und Italien. Man hat sogar aus diesem Elfenbein, das man in den Nordländern gefunden hat, verschiedene Stücke gedrechselt; und man kann daher nicht zweifeln, daß es in Sibirien und Rußland eine große Menge Ueberbleibsel dieser Thierart giebt.

Herr Pallas, ein vortrefflicher Naturkündiger, fand auf seiner Reise in Sibirien vor einigen Jahren eine große Menge von Elephantenknochen und ein ganzes Gerippe von einem Nashorn, das nur einige Fuß tief in der Erde lag.

„Man hat bey Swijäzk, im Kasanischen, ungeheure „Elephantenknochen entdeckt, die man in einer Gegend „fand, die lange überschwemmt gewesen war. Man „darf daher nicht zweifeln, daß nicht die Erde die wun„derbare Revolution erlitten habe, wodurch das Klima, „die Gewächse und die Thiere aller Länder verändert „wurden. Diese Denkmäler der Natur beweisen, daß „die

folgern, daß, so wie die nordlichen Länder kälter wurden, diese Thiere sich nach dem gemäßigten Erdstrich müssen

 zurück-

„die Länder, die itzt der strengsten Kälte ausgesetzt sind, „ehemals unter dem milden südlichen Klima lagen." Journal de Politique et de Litterature, 5. Januar 1776. Art. Petersburg.

Die Entdeckung von Gerippen und Zähnen von Elephanten in Canada ist erst neulich gemacht worden, und ich war einer der ersten, dem der verstorbene Herr Collinson, Mitglied der königlichen Gesellschaft in London, Nachricht davon gab. Ich will seinen Brief hier mittheilen.

„Herr Georg Croghan hat mich versichert, daß er „auf seinen Reisen, die er in den Jahren 1765 und „1766 in den Ländern an dem Ohioflusse machte, ohnge„fähr 4 Meilen (englische) südöstlich von diesem Flusse, „der 640 Meilen von dem Fort du Quesne (welches die „Engländer Pitsbury nennen,) entfernet ist, bey einer „großen Salzpfütze, wo sich die wilden Thiere zu ge„wissen Zeiten des Jahres versammlen, große Knochen „und Zähne gefunden habe. Wie er hierauf diesen Platz „genau untersuchte, so entdeckte er an einem erhabenen „Ufer des Sees eine ungeheure Menge von Knochen „sehr großer Thiere, und aus der Länge und Gestalt die„ser Knochen und Zähne muß man schließen, daß sie „vom Elephanten waren.

„Ich schicke Ihnen hier von diesen großen Zähnen; „andere, die noch größer sind, scheinen zu beweisen, daß „sie nicht vom Elephanten seyn können. Wie soll man „diese sonderbare Erscheinung erklären? Kann man „nicht annehmen, daß ehedem ein großes Thier existirte,

zurückgezogen haben, wo die Wärme der Sonne und die größere Dicke der Erdkugel die verflogene innre Wärme der

„das die Vorderzähne des Elephanten, und die Backen„zähne des Flußpferdes hatte? Denn die großen Backen„zähne sind sehr von den Elephantenzähnen verschieden. „Herr Croghan glaubt nach der Menge der Vorder- und „Backenzähne, die er da fand, schließen zu können, daß hier „wenigstens 30 dieser Thiere umgekommen seyn müßten. „Indessen kannte man keine Elephanten in Amerika, und „es ist nicht wahrscheinlich, daß sie von Asien aus hät„ten dahin gebracht werden können. Die Unmöglich„keit, daß sie je in den Ländern leben konnten, wo die „Kälte so strenge ist, und wo man dennoch eine so große „Menge ihrer Knochen findet, ist eine Aufgabe, die Sie „durch Ihren großen Scharfsinn zu lösen im Stande „seyn werden.

„Herr Croghan schickte im Jahr 1767 diese Kno„chen, die er in den Jahren 1765 und 1766 gesammlet „hatte, nach London.

„An Lord Shelburne schickte er 1) zwey große „Vorderzähne, von denen einer beynahe ganz, und fast „7 Fuß (englisch) lang war; er war so dick, wie ein „gewöhnlicher Elephantenzahn, der diese Länge hätte.

„2) Einen Kinnladen, mit zwey Backenzähnen, die „darin fest waren, und ausserdem noch verschiedene „große einzelne Backenzähne.

„An Doctor Franklin schickte er 1) drey Elephan„tenzähne, wovon der eine, der ohngefähr 6 Fuß lang „war, in der Mitte zerbrochen, und im Mittelpunkt ver„dorben oder wie Kreide brüchig geworden zu seyn schien;

„die

der Erde ersetzte; wie nun diese Erdstriche mit der Zeit auch zu kalt wurden, so müssen sie nach und nach in die Länder des heißen Erdgürtels gekommen seyn, wo sich die innre Wärme der Erde durch ihre Dicke am längsten

 erhal-

„die übrigen waren ganz gesund; das Ende des einen „war zugespitzt und das Elfenbein sehr schön.

„2) Einen kleinen Vorderzahn, der ohngefähr 3 Fuß „lang, und so dick wie ein Arm war; die Knochenhöhle, „woran sich die Muskeln und Sehnen festsetzen sich befand, „noch um diesen Zahn, hatte eine helle Kastanienfarbe, „und sahe so frisch aus, als wenn man sie erst eben aus „einem Elephantenkopfe genommen hätte.

„3) Vier Backenzähne; einer von den größten war „breiter und hatte eine Reihe von Zahnspitzen mehr, wie „die, die ich Ihnen zugeschickt habe.

„Ich versichere Sie, daß alle, die an Lord Shelburne „und Herr Franklin geschickt sind, eben die Gestalt und „eben den Glanz hatten, wie diese, die ich Ihnen zu„schicke.

„Doctor Franklin speisete gestern bey einem Officier, „der von eben dem Platze bey dem Ohio, einen Vorder„zahn mitgebracht hat, der noch weißer, glänzender und „dichter ist wie die übrigen, so wie auch einen Backen„zahn, der noch größer war, wie die, die ich beschrieben „habe.“ Brief des Herrn Collinson an den Herrn von Buffon, datirt Mill-Hill, bey London, den 3ten Julius 1767 (*).

(*) Man sehe am Ende dieser Abhandlung den Auszug aus dem Reisejournal des Herrn Crogban, das dem Herrn Franklin im May 1765 zugeschickt wurde, und auch den Brief vom Herrn Collinson.

erhalten hat, und wo diese Wärme, mit der Sonnenwärme vereinigt, noch stark genug ist, um die Natur dieser Thiere zu erhalten und ihre Fortpflanzung zu befördern.

Man findet auch in Frankreich und in allen andern Theilen von Europa Muscheln, Gerippe und Wirbelbeine von Seethieren, die nur in den südlichsten Seen leben können. Das Klima der See muß daher eben die Veränderungen wie das Klima der Erde erlitten haben; und da wir diese zweyte Erfahrung durch eben die Ursache, wie die erste, erklären können, so scheint meine ganze Behauptung dadurch bis zur Demonstration bestätiget.

Vergleicht man diese alten Denkmäler des ersten Alters der belebten Natur mit ihren itzigen Schöpfungen, so sieht man deutlich, daß der wesentliche Bau jedes Thieres ohne Veränderung in den Haupttheilen sich gleich geblieben ist: das Muster jeder Art ist nicht verändert; und die innre Form hat sich unwandelbar erhalten. Man nehme die Zeitfolge auch noch so lang an, man setze auch noch so viele Zeugungen voraus, so bleibt doch dem ohnerachtet gewiß, daß die einzelnen Thiere jeder Art noch itzt die ursprüngliche Gestalt der Gattung in den ersten Jahrhunderten darstellen. Besonders können wir das von den größern Arten behaupten, deren Form unveränderlicher und deren Gestalt beständiger ist; denn die kleinern Arten sind, wie ich gezeiget habe, den Wirkungen der verschiedenen Ursachen der Ausartung sehr merklich ausgesetzt gewesen.

Von

Von den größern Thierarten, wie vom Elephanten und Flußpferde, verdienet noch angemerket zu werden, daß man, wenn man ihre Ueberbleibsel aus der Vorwelt mit Theilen von itzigen vergleicht, sieht, daß diese Thiere überhaupt damals viel größer müssen gewesen seyn, als wie sie itzt sind. Die Natur war damals in der ersten Kraft ihrer Jugend; die innre Wärme der Erde gab ihren Geschöpfen die ganze Stärke und Ausdehnung, die sie anzunehmen fähig waren. In diesem ersten Alter der Welt gab es Riesen von aller Art: Zwerge und Pygmäen sind erst nachher entstanden, nämlich, wie die Erde kalt geworden war; und wenn (wie andere Denkmäler zu bezeugen scheinen,) Thierarten sich verlohren haben, das heißt, wenn ehedem Thiere existirten, die itzt nicht mehr zu finden sind, so müssen das solche gewesen seyn, die nach ihrer Natur eine stärkere Wärme erforderten, wie die itzige Wärme des heißen Erdstriches. Die ungeheuren Backenzähne, die beynahe viereckig sind und große stumpfe Spitzen haben, die großen versteinerten Schnecken, von denen einige etliche Fuß im Durchschnitte haben [m]), verschiedene andere Fische und Muscheln, die man aus der Erde gräbt, und von denen wir

m) Die großen versteinerten Schnecken, von denen einige etliche Fuß im Durchschnitte haben. Um alle die Versteinerungen kennen zu lernen, von denen man die Thiere nicht mehr findet, würde ein lange anhaltender Fleiß erfordert werden, und eine genaue Vergleichung aller Versteinerungen, die man bisher in der Erde gefunden hat. Wir sind zwar noch nicht weit in dieser Kenntniß gekommen; ich bin aber doch versichert, daß es

wir itzt kein ähnliches Thier in der Welt finden, können nur in den ersten Zeiten gelebt haben, wie die noch warme Erde und das noch warme Meer von Thieren bewohnt seyn mußten, die diesen Grad der Wärme erfodern, und die

es verschiedene Arten giebt, wie die Ammonshörner, Orthoceratiten Linsensteine, Belemiten, Judensteine, Anthropomorphiten u. s. w. die man zu keinen der Thierarten rechnen kann, die man itzt kennet. Ich habe versteinerte Ammonshörner von zwey und drey Fuß im Durchschnitte gesehen; und glaubwürdige Personen haben mich versichert, daß man in Champagne eines gefunden hat, das größer war wie ein Mühlstein, denn es hielt 8 Fuß im Durchschnitte und war einen Fuß dick. Man bot mir an, es mir zuzuschicken; das Gewicht dieser Masse aber, das ohngefähr acht tausend Pfund betragen mag, und die weite Entfernung von Paris, hinderten mich, von diesem Anerbieten Gebrauch zu machen.

Man kennet itzt die Thierarten nicht mehr, von denen diese Versteinerungen herrühren müssen; aber diese und verschiedene andere Beyspiele, die ich anführen könnte, beweisen hinlänglich, daß es ehedem mehrere Arten von Muscheln und Schalthieren in der See gab, die itzt nicht mehr existiren. Dieses ist auch der Fall bey einigen Fischen mit Schuppen; die mehrsten, die man im Schiefer und Tafelschiefer findet, sind den uns bekannten Fischen nicht so ähnlich, daß man behaupten könnte, sie gehörten zu dieser oder jener Art. Auch diejenigen, die man im königlichen Cabinette findet, und die in Steinmassen vollkommen erhalten sind, lassen sich nicht genau zu irgend einer von den uns bekannten Arten

die itzt nicht mehr existiren, weil sie wahrscheinlich durch die Erkältung der Erdkugel umgekommen sind.

Dies ist also die Folge der Zeit, die uns Thatsachen und Denkmäler anzeigen: dies sind die sechs Epochen in den ersten Zeitaltern der Natur; sechs Perioden der Dauer, deren Gränzen freylich unbestimmt, aber deswegen nicht weniger wirklich sind. Diese Epochen sind zwar nicht, wie die in der bürgerlichen Geschichte, durch feste Punkte bestimmt, durch Jahrhunderte oder andere Theile der Zeit begränzt, die wir genau zu berechnen und abzumessen im Stande sind; indeß können wir sie doch mit einander vergleichen, die verhältnißmäßige Dauer einer jeden berechnen, und zu jedem dieser Zeiträume andere Denkmäler und andere Thatsachen ziehen, die uns gleichzeitige Data und vielleicht auch einige mittlere und auf einander folgende Epochen angeben können.

Ehe ich aber weiter gehe, muß ich einem wichtigen Einwurf zuvor kommen, der sogar ein Vorwurf werden könnte. Wie will man, könnte man sagen, das hohe Alterthum, das hier der Materie zugeschrieben wird, mit

der

ten rechnen: wir sehen also, daß das Meer ehedem Thiere von allerley Art in sich enthalten hat, die itzt nicht mehr existiren.

Aber bis itzt haben wir, wie ich gesagt habe, nur eine Art von Landthieren gefunden, die itzt verlohren sind; und es scheint, daß es die allergrößte Art gewesen ist, selbst den Elephanten nicht ausgenommen. Und weil die Beyspiele von verlohrnen Arten von Landthieren weit seltner sind wie von Seethieren: können wir denn nicht daraus folgern, daß die erstern später denn die letztern entstanden seyn müssen?

der heiligen Ueberlieferung vereinigen, die der Welt nur ein Alter von sechs oder acht tausend Jahren giebt? So stark auch die Beweise, so richtig auch die Vernunftschlüsse, so augenscheinlich auch die Thatsachen seyn mögen: sind die, die in der heiligen Schrift erzählet werden, nicht noch viel gewisser? Ihnen widersprechen, heißt das nicht, die Hochachtung gegen Gott verletzen, der so gnädig war und sie uns offenbarte?

Ich bin bekümmert, jedesmal, wenn man den grossen, den heiligen Namen Gottes mißbraucht; und ich werde beleidigt, jedesmal, wenn der Mensch ihn entweihet, und die Idee eines höchsten Wesens dadurch erniedriget, daß er das Hirngespinnst seiner Einbildung an dessen Stelle setzt. Je tiefer ich in den Schoos der Natur eindrang, mit desto tieferer Bewunderung und Ehrfurcht wurde ich gegen den großen Urheber derselben erfüllet; eine blinde Ehrfurcht aber würde Aberglauben seyn: die wahre Religion fordert im Gegentheile eine einsichtsvolle Ehrfurcht. Wir wollen uns Mühe geben, den wahren Sinn der ersten Sätze zu fassen, die uns der göttliche Dolmetscher von der Schöpfung aufgezeichnet hat. Wir wollen sorgfältig die Strahlen sammlen, die von diesem himmlischen Lichte ausgegangen sind; statt die Wahrheit zu verfinstern, werden sie ihr neuen Glanz und Schimmer geben.

Im Anfange schuf Gott den Himmel und die Erde.

Dies heißt nicht, daß Gott im Anfange den Himmel und die Erde so schuf, wie sie itzt sind, weil gleich

darauf

darauf gesagt wird, daß die Erde wüste und leer war; und daß die Sonne, der Mond und die Gestirne erst am vierten Schöpfungstage am Himmel erschienen. Man würde daher die Schrift mit sich selbst in Widerspruch bringen, wenn man behaupten wollte, daß Gott im Anfange den Himmel und die Erde so schuf, wie sie itzt sind.

Erst in der Folge der Zeit machte er sie so, wie sie itzt sind, indem er der Materie Form gab, und die Sonne, den Mond und die Gestirne an den Himmel setzte. Um also diese ersten Worte richtig zu verstehen, muß man nothwendig ein Wort einschieben, das das Ganze verbindet, und so lesen: Im Anfange schuf Gott die Materie des Himmels und der Erde.

Dieser Anfang aber, diese erste, älteste aller Zeiten, in der die Materie des Himmels und der Erde ohne eine bestimmte Form war, scheint von sehr langer Dauer gewesen zu seyn. Wir müssen nur aufmerksam die Worte des göttlichen Schriftstellers anhören.

Die Erde war wüste und leer, und es war finster auf der Tiefe; und der Geist Gottes schwebete auf dem Wasser.

Die Erde war, die Finsterniß war, der Geist Gottes schwebete. Diese Ausdrücke in der nicht vergangenen Zeit des Zeitwortes, zeigen sie nicht an, daß ein langer Zeitraum war, in dem die Erde wüste war, und die Finsterniß die Tiefe bedeckte? Hätte dieser wüste Zustand, diese Finsterniß auf der Tiefe, nur einen Tag,

hätte

hätte er nicht eine lange Zeit gewähret, so würde sich der heilige Geschichtschreiber anders ausgedrückt, oder dieses Augenblickes der Finsterniß gar nicht erwähnet haben; er würde von der Schöpfung der Materie im Ganzen zu der Hervorbringung ihrer einzelnen Formen fortgegangen seyn; er würde nicht deutlich inne gehalten, keinen festen Ruhepunkt zwischen der ersten und zweyten Zeit der Werke Gottes gemacht haben. Ich sehe also deutlich, daß man, um sich nach dem Sinn der Schrift zu richten, die Schöpfung der Materie überhaupt nicht nur für älter ansehen kann, sondern auch muß, als die besondere und auf einander folgende Hervorbringung ihrer verschiedenen Formen; und dies wird noch durch den folgenden Uebergang bestätiget:

Und Gott sprach:

Dieses Wort **Und** setzt voraus, daß Dinge gemacht sind, und noch gemacht werden sollen; es ist der Entwurf eines neuen Vorhabens, die Anzeige eines Entschlusses, den alten und wirklichen Zustand der Dinge in einen neuen zu verändern.

„Es werde Licht! und es ward Licht.“

Dies ist der erste Ausspruch Gottes: er ist so erhaben und so schnell, daß wir genugsam daraus sehen, daß die Hervorbringung des Lichtes in einem Augenblicke geschah; indeß ward das Licht nicht sogleich, nicht auf einmal, wie ein allgemeiner Blitz sichtbar: es blieb eine gewisse Zeit mit der Finsterniß vermischt, und Gott selbst nahm sich Zeit, es zu betrachten; deswegen heißt es:

Gott

Gott sahe, daß das Licht gut war. Da scheidete Gott das Licht von der Finsterniß.

Die Handlung der Trennung des Lichtes von der Finsterniß ist daher deutlich verschieden und physisch durch einen eignen Zeitraum von der Handlung der Hervorbringung entfernt; diese Zeit aber, in der es Gott gefiel es zu betrachten und zu sehen, daß es gut war, das heißt, zu seinen Absichten brauchbar, diese Zeit muß noch zum Chaos gerechnet werden, das sich erst zu entwickeln anfieng, wie das Licht von der Finsterniß getrennet wurde.

Hier sind also zwey Zeiten, zwey Raume der Dauer, die die heilige Schrift uns anzunehmen zwingt. Der erste, zwischen der Schöpfung der Materie überhaupt und der Hervorbringung des Lichtes. Der zweyte, zwischen dieser Hervorbringung des Lichtes und dessen Trennung von der Finsterniß. Statt daß wir also die Ehrfurcht, die wir Gott schuldig sind, verletzen, wenn wir der Materie ein höheres Alter geben, als der Welt, so wie sie itzt ist, ehren wir ihn vielmehr, so viel an uns liegt, indem wir unsern Verstand nach seinen Werken formen. Und kömmt nicht wirklich das Licht, das unsre Seelen erhellet, von Gott? Können die Wahrheiten, die es uns darbietet, wohl mit denen in Widerspruch seyn, die uns die Gottheit offenbaret hat? Wir müssen uns aber erinnern, daß die göttliche Offenbarung durch menschliche Organe gegangen ist; daß das Wort Gottes uns in einer an sich armen Sprache überliefert wurde,

die keine bestimmte Ausdrücke für abstracte Ideen hat, so daß der Dolmetscher des göttlichen Wortes gezwungen war, oft Ausdrücke zu gebrauchen, deren Sinn nur durch die Umstände bestimmt wird; so wie der Ausdruck **schaffen** und der Ausdruck **bilden** oder **machen** ohne Unterschied gebraucht sind, um einerley, oder doch eine ähnliche Idee auszudrücken. In unsern Sprachen haben diese Ausdrücke dagegen einen ganz verschiedenen und ganz bestimmten Sinn. Schaffen bedeutet, eine Sache aus Nichts hervorziehen; bilden oder machen heißt, sie aus etwas unter einer neuen Gestalt hervorziehen; und es scheint, daß das Wort **schaffen** n) vorzugsweise und vielleicht nur in dem ersten Verse des ersten Buches Moses müsse gebrauchet werden. Die eigentliche Uebersetzung müßte also in unserer Sprache so lauten: **Im Anfange zog Gott die Materie des Himmels und der Erde aus dem Nichts hervor.** Dieser Ausdruck **schaffen**, oder aus **dem Nichts hervorziehen**, kann nur in dieser Stelle angenommen werden: denn da die ganze Materie des Himmels vom Anfange geschaffen oder aus dem Nichts hervorgezogen war, so ist es nicht mehr möglich, und folglich auch nicht mehr erlaubt, neue Schöpfungen von Materie anzunehmen, weil sonst die ganze Materie nicht im Anfange geschaffen seyn würde. Man kann also unter dem Sechs-Tagewerk nichts verstehen, als eine Bildung, eine Hervorbringung von Formen aus der vorher geschaffenen Materie, und keine Schö-

n) Das Wort Bara, daß man hier durch schaffen übersetzt, wird in allen andern Stellen der Schrift durch bilden oder machen gegeben.

Schöpfungen neuer Materien, die unmittelbar aus dem Nichts gezogen wären. Und wenn vom Lichte geredet wird, das die erste der Bildungen oder der Hervorbringungen aus der Materie war, so heißt es bloß, das Licht werde, und nicht, das Licht werde geschaffen. Alles stimmt also dahin überein, daß die Materie in principio geschaffen wurde, und daß erst in der Folge der Zeit es dem höchsten Wesen gefiel, ihr die Form zu geben; und anstatt alles auf einmal zu schaffen und ganz auszubilden, wie die Gottheit hätte thun können, wenn sie ihre ganze Allmacht hätte zeigen wollen, wollte sie nur mit der Zeit wirken, nur nach einander hervorbringen, und selbst Ruhepunkte und beträchtliche Zwischenräume zwischen ihren Werken setzen. Was können wir durch die sechs Tage, die der heilige Schriftsteller so genau unterscheidet, wenn wir sie einen nach den andern zählen, anders verstehen, als sechs Zeiträume, sechs Perioden der Dauer? Und diese Zeiträume, die aus Mangel eines andern Ausdrucks durch Tage bezeichnet sind, können in gar keinem Verhältniß mit unsern itzigen Tagen stehen, weil drey von diesen Tagen vergiengen, ehe die Sonne am Himmel gesetzt wurde. Es ist daher unmöglich, daß diese Tage den unsrigen ähnlich waren; und der heilige Schriftsteller scheint dies deutlich anzuzeigen, indem er vom Abend bis Morgen zählet, anstatt daß unsere Sonnentage vom Morgen bis Abend gerechnet werden. Diese sechs Tage waren also nicht Sonnentage, die den unsrigen glichen; auch nicht Lichttage, denn sie fiengen des Abends an und endigten sich am Morgen. Sie waren selbst nicht einmal von gleicher Länge; denn alsdenn würden sie in keinem Verhältniß gegen die Werke, die

darin gemacht wurden, stehen. Es sind also bloße sechs Zeiträume; und der heilige Geschichtschreiber bestimmt nicht die Dauer eines jeden: der Sinn der Erzählung scheint aber doch zu erlauben, daß wir ihnen eine solche Länge geben, wie die physischen Wahrheiten, die wir beweisen wollen, zu erfordern scheinen. Warum empöret man sich also so sehr gegen diese Bestimmung der Zeit, die wir nur deswegen annehmen, weil uns die demonstrative Kenntniß der Phänomene der Natur dazu zwingt? Warum sollen wir uns diese Zeit versagen, da Gott sie in seinem Worte uns giebt, und weil dieses widersprechend und unverständlich seyn würde, wenn wir nicht das Daseyn dieser Zeit vor der Bildung der Welt, so wie sie itzt ist annehmen?

Es ist gut, daß man sage, ja daß man auf das strengste behaupte, daß seit dem letzten Zeitpunkte, seit dem Ende der Werke Gottes, das heißt, seit der Schöpfung des Menschen, nicht mehr wie sechs oder acht tausend Jahre verflossen sind, weil die verschiedenen Zeugungen des menschlichen Geschlechts von Adam an nicht mehrere anzeigen.

Wir sind diesen Glauben, dieses Zeichen der Unterwerfung und Ehrfurcht der ältesten, der heiligsten aller Ueberlieferungen schuldig; ja wir sind ihr noch mehr schuldig, nämlich daß wir uns von dem Buchstaben dieser heiligen Ueberlieferung nicht anders entfernen, als wenn der Buchstabe tödtet, das heißt, wenn er der gesunden Vernunft und bewiesenen Wahrheiten der Natur entgegengesetzt ist: denn da alle Vernunft und alle Wahrheit gleichmäßig von Gott kommt, so giebt es keinen

nen Unterschied unter den Wahrheiten, die er uns offenbaret hat, und denen, die er unsern Beobachtungen und Nachforschungen überlassen hat; keinen andern Unterschied, sage ich, als daß das erste eine Gnade war, die er uns umsonst erzeigte, das letztere aber eine Gnade, der wir erst durch unsere Arbeiten theilhaftig werden sollten. Dies war auch die Ursache, warum der göttliche Dolmetscher zu den ersten Menschen, die noch sehr unwissend waren, nicht anders als nach der gemeinen Vorstellungsart redete, und daß er sich nicht über ihre Kenntnisse erhub, die, weit entfernt, das wahre System der Welt einzusehen, nicht einmal über die gemeinen Begriffe, die auf bloße sinnliche Erfahrungen beruhen, hinaus giengen. Er sollte auch in der That zu dem Volke reden, und seine Reden würden unnütz und unverständlich gewesen seyn, wenn sie so abgefaßt gewesen wären, wie man sie in unsern Zeiten vertragen könnte; weil es selbst itzt nur eine kleine Anzahl von Menschen giebt, denen die astronomischen oder physischen Wahrheiten so bekannt sind, daß sie nicht daran zweifeln, oder selbst nur ihre Sprache verstehen können.

Wir müssen daher sehen, wie die Naturkunde in diesen ersten Jahrhunderten der Welt beschaffen war, und wie sie itzt noch seyn würde, wenn der Mensch niemals die Natur untersucht hätte. Der Himmel erscheint uns wie ein azurnes Gewölbe, an dem die Sonne und der Mond die größten Gestirne zu seyn scheinen. Das erste giebt uns Licht bey Tage, und das zweyte erhellet oft die Nacht. Man bemerkt, wie sie an der einen Seite erscheinen oder aufgehen, an der andern aber verschwinden

und untergehen, nachdem sie in einem gewissen Zeitraum ihren Lauf vollendet und geleuchtet haben. Man sieht, daß das Meer eben die Farbe hat, wie das azurne Gewölbe, und daß es, wenn man es in der Ferne sieht, den Himmel zu berühren scheint. Alle Ideen, die sich der gemeine Mann von dem Weltsystem bildet, scheinen in diesen drey oder vier Sätzen eingeschlossen zu seyn, und man mußte sich nach dieser Vorstellungsart richten, wenn man verstanden seyn wollte.

Eine natürliche Folge davon, daß das Meer in der Ferne sich mit dem Himmel zu vereinigen schien, war die Vorstellung, daß es wirklich obere und untere Gewässer gäbe, wovon die ersteren in dem Himmel und die zweyten in dem Meere enthalten wären, und daß, um die obern Gewässer zu halten, eine Veste, das heißt, eine Haltung, ein festes und durchsichtiges Gewölbe erfordert würden, durch das man das Azur der obern Gewässer wahrnahm; deswegen heißt es auch:

Es werde eine Veste zwischen den Wassern; und die sey ein Unterschied zwischen den Wassern. Da machte Gott die Veste: und scheidete das Wasser unter der Vesten, von dem Wasser über der Vesten. Und Gott nennete die Veste Himmel — und die Sammlung der Wasser unter der Veste nennete er Meer.

Auf eben diese Ideen beziehen sich die Wasserfälle des Himmels, das heißt, die Thore oder Fenster dieser soliden Veste, die sich öffnen mußten, wie die obern Gewässer herabfallen sollten, um die Erde mit der Sündfluth

fluth zu überschwemmen. Nach eben diesen Begriffen muß man es verstehen, wenn gesagt wied, daß die Fische und Vögel einen gemeinschaftlichen Ursprung hatten. Die Fische wären durch die untern Gewässer, so wie die Vögel durch die obern erzeugt, weil sie nämlich in ihrem Fluge sich dem azurnen Gewölbe nähern, das der große Hause nicht viel höher als wie die Wolken zu seyn glaubt.

So glaubte auch der gemeine Mann immer, daß die Sterne wie Nägel in diesem festen Gewölbe befestiget wären, daß sie viel kleiner sind wie der Mond und unendlich kleiner wie die Sonne; der gemeine Mann unterscheidet nicht einmal die Planeten von den Fixsternen; deswegen sind in der Schöpfungsgeschichte die Planeten gar nicht erwähnt; und aus eben dem Grunde wird der Mond als das Gestirn der zweyten Größe angesehen, obgleich er in der That der kleinste aller Himmelskörper ist, u. s. w.

Die ganze Erzählung Moses ist also nach den Begriffen des Volks eingerichtet; die ganze Vorstellung ist so, wie der gemeine Mann sie sich machte, dem man nicht das wahre Weltsystem zu erklären brauchte, sondern dem es hinlänglich war, wenn er von dem unterrichtet wurde, was er seinem Schöpfer zu danken hatte, indem man ihm die Wirkungen der Allmacht als eben so viele Wohlthaten zeigte, die er von ihm empfangen hätte. Die Wahrheiten der Natur sollten erst in der Folge der Zeit bekannt werden, und das höchste Wesen behielt sie sich vor als das sicherste Mittel, den Menschen wieder zu sich zurückzurufen, wenn sein schwacher Glaube in der

Folge der Jahrhunderte zu wanken anfienge; wenn der Mensch von seinem Ursprunge entfernt ihn vergessen könnte; und wenn er zu sehr des Schauspiels der Natur gewohnt nicht mehr davon gerührt würde, oder den Urheber zu verkennen anfienge. Es war also nothwendig, die Idee der Gottheit in dem Verstande und Herzen der Menschen zu befestigen und selbst zu vergrößern. Jede Entdeckung aber erzeugt diese Wirkung, jeder neue Schritt, den wir in der Natur thun, nähert uns dem Schöpfer. Jede neue Wahrheit ist eine Art von Wunder, die Wirkung ist dieselbe, und sie ist von dem wahren Wunder nur darin verschieden, daß dieses ein Blitzstral ist, den die Gottheit unmittelbar und selten schicket, statt daß er sich sonst des Menschen bedienet, um die Wunder zu entdecken und zu offenbaren, mit denen er den Schoos der Natur angefüllet hat; und da diese Wunder jeden Augenblick geschehen und beständig und zu jeder Zeit seiner Betrachtung frey stehen, so erinnert ihn Gott beständig daran, nicht nur durch den wirklichen Anblick derselben, sondern auch durch die auf einander folgende Entwickelung seiner Werke.

Uebrigens habe ich mir die Auslegung der ersten Verse des ersten Buches Moses nur in der Absicht erlaubt, um ein großes Gut zu bewirken; nämlich auf immer die Kenntniß der Natur mit der Theologie in Uebereinstimmung zu bringen. Der Widerspruch zwischen ihnen konnte nur scheinbar seyn, und meine Erklärung scheint dies zu beweisen. Sollte aber diese Erklärung, die einfach und höchst deutlich ist, unzureichend, oder auch einigen Männern, die sich zu sehr an den

Buch-

Buchstaben binden, hier unrecht angebracht zu seyn scheinen, so bitte ich sie, mich nur nach meiner Absicht zu beurtheilen, und zu bedenken, daß, da mein System über die Epochen der Natur bloß hypothetisch ist, es niemals geoffenbarten Wahrheiten schaden kann, die eben so viele unumstößliche, auf keine Hypothese beruhende Grundsätze sind, denen ich meine Gedanken unterworfen habe und unterwerfe.

Auszug des Reise-Journals des Herrn Croghan, gehalten auf dem Flusse Ohio und zugeschickt dem Herrn Franklin, im May 1765.

Wir legten den großen Fluß Miam zurück, und kamen des Abends an den Ort, wo man die Elephantenknochen gefunden hat; er mag ohngefähr 640 Meilen von dem Fort Pitt entfernt seyn. Des Morgens machte ich mich auf den Weg, um den großen morastigen Platz zu besehen, wo die wilden Thiere sich zu gewissen Zeiten des Jahres einfinden; wir kamen dahin auf einem Wege, der durch die wilden Ochsen getreten worden; der Platz lag 4 Meilen südöstlich vom Flusse Ohio. Wir sahen hier eine große Menge von Knochen: einige lagen zerstreut, andere waren fünf oder sechs Fuß tief in die Erde eingescharret; und zwar in der dicken Erderhöhung, die an diesem Wege herläuft. Wir fanden hier 2 Vorderzähne, die 6 Fuß lang waren, die wir mit noch andern Zähnen und Knochen an Bord

 brachten.

brachten. Das folgende Jahr giengen wir wieder nach demselben Platz, um noch mehrere von diesen Zähnen aufzunehmen.

Sollten Herr von Buffon hier einige Zweifel und Fragen aufwerfen wollen, sagt Herr Collinson, so bitte ich ihn sie mir nur zuzuschicken, ich werde den Brief an den Herrn Croghan, einen artigen und aufgeklärten Mann, besorgen, der sich freuen wird, diese Fragen zu beantworten. Diese kleine Anmerkung war bey dem Briefe, den ich angeführet habe, und ich will hier noch einen Auszug von dem hinzuthun, was mir Herr Collinson vorher über eben diese in Amerika gefundenen Knochen geschrieben hatte.

„Ohngefähr anderthalb Meilen vom Flusse Ohio waren 6 ungeheure Gerippe, die aufrecht in der Erde lagen; die Vorderzähne waren 5 bis 6 Fuß lang, und von eben der Gestalt und Substanz, wie die Elephantenzähne. An der Wurzel waren sie 30 Zoll dick, und liefen nach oben immer dünner zu. Man konnte aber nicht sehen, wie sie im Kinnladen fest saßen, weil sie in Stücke zerbrochen waren. Man fand auch einen Schenkel von eben dem Thiere, der beynahe noch ganz war; er wog hundert Pfund, und war 4 und einen halben Fuß lang; aus diesen Zähnen und Schenkelknochen sieht man, daß das Thier eine erstaunliche Größe muß gehabt haben.

„Diese Erfahrungen sind durch Herrn Greenwood bestätiget, der selbst an dem Orte gewesen ist, und die 6 Gerippe in dem salzigen Moraste gesehen hat. Ueberdem giebt es an demselben Platze auch große Backenzähne,

die nicht vom Elephanten, sondern vielmehr vom Flußpferde zu seyn scheinen; er hat einige von diesen Zähnen mit nach London gebracht: zwey waren darunter, die zusammen 9 Pfund und ein Viertel wogen. Er sagt, daß der Kinnbacken beynahe 3 Fuß lang und so schwer war, daß 2 Menschen ihn nicht tragen konnten. Er hatte den Abstand der beyden Augenhöhlen gemessen, und ihn 18 Zoll gefunden. Eine Engländerinn, die von den Wilden war gefangen genommen und nach diesem Salzsee geführet worden, um ihnen zu zeigen, wie man durch Abdünstung der Sohle Salz macht, besann sich durch einen besondern Umstand, daß sie diese ungeheuern Knochen gesehen hatte; sie erzählte nämlich, daß sie 3 Franzosen, die Nüsse knackten, zusammen auf einem einzigen dieser großen Schenkelknochen hatte sitzen sehen."

Einige Zeit nachdem mir Herr Collinson dieses geschrieben hatte, las er der königlichen Gesellschaft in London zwey kleine Abhandlungen über eben diesen Gegenstand vor, in denen ich noch einige Beyspiele mehr finde, die ich anführen, und zugleich zur Erklärung, wo es nöthig ist, einige Bemerkungen hinzufügen werde.

„Der Salzmorast, wo man die Elephantenknochen gefunden hat, ist nur vier Meilen vom Ohio entfernt, liegt aber wenigstens siebenhundert Meilen von der nächsten Seeküste ab. Der Weg dahin war durch die Büffelochsen gemacht, und breit genug, daß zwey Wagen neben einander fahren können; er geht gerade auf den Salzteich zu, wo diese Thiere, so wie alle Arten Hirsche und Rehe, sich zu gewissen Zeiten des Jahres versammlen, um die Erde zu lecken und salziges Wasser zu trinken. —

Die

Die Elephantenknochen befinden sich in einer Erderhöhung, oder vielmehr in dem Ufer, das den Salzteich umgiebt und fünf oder sechs Fuß über ihn hervorragt. Man sieht da eine Menge von Knochen und Zähnen, die von außerordentlich großen Thieren seyn müssen; es giebt darunter Vorderzähne, die beynahe 7 Fuß lang sind und ein sehr schönes Elfenbein haben: man kann also nicht zweifeln, daß sie von Elephanten sind; aber sonderbar ist es, daß man bis itzt unter diesen Zähnen noch keine gewöhnliche Backenzähne von Elephanten gefunden hat, sondern bloß eine Menge von großen Zähnen, deren jeder fünf oder sechs stumpfe Spitzen hat, die nur von einem Thiere von ungeheurer Größe seyn können. Diese großen viereckigen Zähne haben keine Aehnlichkeit mit den Backenzähnen der Elephanten, die platt sind, und deren Breite vier- oder fünfmal ihre Dicke übertrifft; so daß diese großen Backenzähne den Zähnen keines der bekannten Thiere ähnlich sind." Was Herr Collinson hier behauptet, hat seine völlige Richtigkeit, diese großen Backenzähne sind ganz und gar von den Backenzähnen der Elephanten verschieden; und vergleicht man sie mit den Zähnen des Flußpferdes, denen sie durch die viereckige Gestalt gleichen, so finden wir, daß sie durch ihre Größe sehr von ihnen verschieden sind: denn diese übertrifft zwey-, drey- und viermal die größten Zähne der alten Flußpferde, die man in Sibirien und Canada gefunden hat, obgleich diese Zähne schon drey- oder viermal größer sind, wie die der itzt existirenden Flußpferde. Alle Zähne, die ich in vier Köpfen von diesen Thieren, die im Cabinette des Königes sind, beobachtet habe, haben auf ihrem oberen Ende kleeblattförmige Erhöhungen, und

die,

die, welche man in Sibirien und in Canada gefunden hat, haben zwar eben den Charakter, und sind nur durch ihre Größe verschieden. Diese ungeheuern Zähne aber mit den großen stumpfen Spitzen sind von den kleeblattförmig gebildeten Zähnen des Flußpferdes verschieden: denn sie haben beständig vier, und bisweilen fünf Abtheilungen, statt daß die größten Zähne des Flußpferdes nur drey haben, wie man sehen kann, wenn man die Abbildungen des ersten und zweyten Blatts mit denen auf der dritten Platte vergleicht. Es scheint also gewiß zu seyn, daß diese großen Zähne weder vom Elephanten noch vom Flußpferde sind. Der Unterschied der Größe, ob er gleich außerordentlich ist, würde mich nicht hindern, sie dem letzteren Geschlechte zuzurechnen, wenn alle Merkmale der Gestalt übereinkämen, weil wir, wie ich gezeiget habe, andere viereckige Zähne kennen, die drey- oder viermal so groß sind, wie die von unsern itzigen Flußpferden, und die dennoch, da sie in ihrer äußern Gestalt denselben Character zeigen, und besonders am obern Ende kleeblattförmig gezeichnet sind, zuverläßig Zähne von Flußpferden sind, nur dreymal größer, wie die, von denen wir die Köpfe haben. Von diesen großen Zähnen, (Platte 3.) die gewiß von Flußpferden sind, redete ich, wie ich behauptete, daß man sie, sowohl wie Elephantenzähne, in den zwey Welttheilen fände. Es verdienet aber sehr bemerkt zu werden, daß man nicht nur wahre Elephantenzähne und Zähne von großen Flußpferden in Sibirien und Canada findet, sondern daß man da auch die ungeheuern Zähne mit den großen stumpfen Spitzen und mit vier Abtheilungen oder Reihen ent-

deckt

deckt hat; ich glaube also Grund zu haben, zu behaupten, daß diese große Thierart untergegangen ist.

Der Herr Graf von Vergennes, Minister und Staatssecretair, hatte die Güte, mir 1770 den größten Zahn von allen zu geben, der hier abgebildet ist. (S. Platte 1.) Er wiegt eilf Pfund vier Unzen; dieser ungeheure Zahn wurde in der kleinen Tatarey gefunden, als man einen Graben machte; es waren da noch mehrere Knochen, die man nicht einsammlete, und unter andern ein Schenkelknochen, von dem die Hälfte nur einigermaßen ganz war, und dessen innre Höhlung 15 parisische Maas (pintes de Paris) hielt. Der Herr Abt Chappe, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, brachte uns von Sibirien auch einen ähnlichen Zahn mit, der aber nicht so groß ist, und nur 3 Pfund 12 und eine halbe Unze wiegt. (Platte 2. Fig. 1 und 2.) Der größte von denen, die mir Herr Collinson schickte, wurde mit verschiedenen ähnlichen in Amerika beym Ohioflusse gefunden, und andere, die wir von Canada bekommen haben, gleichen ihnen vollkommen. Man kann also nicht zweifeln, daß außer dem Elephanten und Flußpferde, deren Ueberbleibsel man in beyden Welttheilen findet, es nicht ehedem in beyden Welttheilen noch ein Thier gab, daß selbst die größten Elephanten an Größe übertraf: denn die viereckige Gestalt der ungeheuren Backenzähne beweiset, daß ihrer mehrere im Kinnbacken des Thieres waren; und nimmt man auch nur 6, oder gar nur 4 auf jeder Seite an, so kann man sich schon vorstellen, wie ungeheuer ein Kopf muß gewesen seyn, der wenigstens 16 Backenzähne hatte, wovon jeder 10 oder 11 Pfund

wog. Der Elephant hat nur 4, zwey auf jeder Seite; sie sind platt und nehmen den ganzen Raum des Kinnbackens ein, und diese zwey sehr platten Backenzähne des Elephanten sind nur zwey Zoll breiter wie der größte viereckige Zahn des unbekannten Thieres, der noch einmal so dick ist wie die Elephantenzähne. Alles bewegt mich daher zu glauben, daß diese alte Thierart, die man für die erste und größte aller Landthiere halten muß, nur in den ersten Weltaltern existirte und nicht bis zu uns gekommen ist: denn eine Thierart, die größer wäre wie die Elephanten, könnte sich nirgends auf dem Erdboden so sehr verbergen, daß sie ganz unbekannt bliebe; es ist auch offenbar aus der Gestalt dieser Zähne, aus ihrem Glanze und der Beschaffenheit ihrer Wurzeln, daß sie mit den Zähnen des Caschelotten oder andrer Wallfische nicht die geringste Aehnlichkeit haben, und daß sie wirklich von einem Landthiere sind, das sich mehr dem Flußpferde, wie irgend einem andern Thiere näherte.

In der Folge der angeführten Abhandlung sagt Herr Collinson, daß verschiedene Mitglieder der königlichen Gesellschaft eben so wohl, wie er, die Elephantenzähne kennen, die man fast alle Jahr in Sibirien, an dem Obi und andern Flüssen dieses Landes, findet. Welches System soll man annehmen, setzt er hinzu, um nur eine einigermaßen wahrscheinliche Ursache von diesen in Sibirien und Amerika gefundenen Elephantenknochen anzugeben? Er beschließt seine Abhandlung damit, daß er die Zahl, das Maas und Gewicht aller dieser Zähne angiebt, die man in den Salzmorästen in der Gegend des Flusses Ohio gefunden hat, und von denen

der

der größte viereckige Zahn dem Capitain Ouvry gehörte, und 6 und ein halbes Pfund wog.

In der zweyten kleinen Abhandlung, die Herr Collinson der königlichen Gesellschaft in London, den 10ten December 1767 vorlas, sagt er, daß, weil er bemerkte, daß einer der Elfenbeinzähne die in diesem salzigen Sumpfe gefunden worden, am dicken Ende Streifen hatte, so wäre er zweifelhaft geworden, ob diese Streifen der Elephantenart eigen wären oder nicht. Um seinen Zweifel zu heben, gieng er in die Bude eines Kaufmanns, der mit Zähnen von allerley Art handelt. Wie er eine Menge von Zähnen genau besehen hatte, so fand er, daß es eben so viele gäbe, die an dem breiten Ende Streifen hätten, als die ganz eben wären: er stand daher gar nicht mehr an, den Ausspruch zu thun, daß die Zähne, die man in Amerika gefunden hatte, in allen Stücken den Zähnen asiatischer und amerikanischer Elephanten glichen. Da aber die großen viereckigen Zähne, die man eben daselbst gefunden hat, mit den Backenzähnen der Elephanten nicht die geringste Aehnlichkeit haben, so glaubt er, daß sie Ueberbleibsel eines ungeheuern Thieres seyn müssen, dessen Vorderzähne den Vorderzähnen des Elephanten gleich waren, das aber Backenzähne hatte, die dieser Thierart eigen waren, dessen Größe und Gestalt von der aller uns bekannten Thiere muß verschieden gewesen seyn. Man sehe die philosophischen Transactionen fürs Jahr 1767.

Herr Fabri, der große Reisen im nordlichen Theile von Louisiana und im südlichen Canada gethan hatte, schrieb mir 1748, daß er Köpfe und Gerippe von einem

vierfüßi-

vierfüßigen Thiere von ausserordentlicher Größe gesehen hätte, das die Wilden den Vater der Ochsen nennen, und daß die Schenkel dieses Thieres ohngefähr 5 oder 6 Fuß lang waren. Einige Zeit nachher, und schon vor dem Jahr 1767, hatten verschiedene Personen zu Paris einige von den großen Zähnen des unbekannten Thieres bekommen, so wie auch Zähne von Flußpferden und Elephantenknochen, die man in Canada gefunden hat. Ihre Zahl ist zu beträchtlich, als daß man zweifeln könnte, daß diese Thiere ehedem in den nordlichen Ländern von Amerika, Asien und Europa nicht wirklich gelebt haben sollten.

Die Elephanten hielten sich aber auch in allen gemäßigten Ländern unsers festen Landes auf: ich habe von Zähnen geredet, die man in Languedoc nahe bey Simore und in Gascogne bey Comminges gefunden hat. Ich muß hier noch den größten und schönsten von allen erwähnen, der, vor nicht langer Zeit, in das königliche Cabinet vom Herzog von Rochefoucauld geschenkt wurde, einem Herrn, dessen Eifer für die Wissenschaften sich auf die großen Kenntnisse gründet, die er in allen Fächern erworben hat. Er fand dieses schöne Stück, als er mit dem Herrn Desmaret, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, die Gegenden um Rom besuchte. Dieser Zahn war in 5 Stücke zerfallen, die der Herzog sammlen ließ; eines von den Stücken entwandte der Träger, welcher sie wegbringen mußte, und es blieben daher nur 4 nach, die ohngefähr 8 Zoll im Durchschnitte haben und zusammen 7 Fuß lang sind; Herr Desmaret versichert aber, daß das fünfte verlohrne Stück beynahe

noch drey Fuß lang war: man kann also behaupten, daß der ganze Zahn 10 Fuß lang seyn mußte, und an den verschiedenen Stücken kann man alle Eigenschaften des Elfenbeins vom Elephanten erkennen; nur ist dieses Elfenbein, das durch einen langen Aufenthalt in der Erde verändert wurde, so zerbrechlich geworden wie das übrige Elfenbein, das man aus der Erde gräbt.

Herr Tozzetti, ein gelehrter italiänischer Naturkündiger, erzählet, daß man in den Thälern um den Fluß Arno Knochen von Elephanten und andern Landthieren in großer Menge hie und da in den Erdlagen zerstreut gefunden hat, und er sagt, daß man daraus vermuthen müsse, daß die Elephanten vor Alters in Europa, und besonders im Großherzogthum Toscana einheimisch waren. Auszug aus einem Briefe des Doctors Tozzetti, im Journal étranger für den December 1755.

„Man fand, sagt Herr Coltellini, am Ende des Novembers 1759, auf einem Landgute, das dem Marquis von Petrella gehört, und das bey Fusigliano in dem Gebiete von Cortona liegt, ein Stück eines Elephantenknochens, der fast ganz mit einer steinartigen Materie überzogen war — und dieses ist nicht das erstemal, daß man ähnliche Fossilien in unsern Gegenden gefunden hat.“

„Im Cabinet des Herrn Galeotto Carazzi ist ein anderes großes Stück von einem Zahn eines versteinerten Elephanten, das neuerlich in den Gegenden um Cortona an einem Orte gefunden ist, der la Selva genannt

nannt wird. — — Man hat diese Knochenstücke mit einem Stücke von einem Elephantenzahn, der vor kurzem aus Asien geschickt wurde, verglichen, und gefunden, daß sie sich vollkommen glichen."

„Der Herr Abbe Mearini brachte mir vergangenen Aprilmonat einen ganzen Kinnbacken von einem Elephanten, den er in der Gegend von Farneta gefunden hatte. Dieser Kinnbacken ist größtentheils versteinert, und besonders an beyden Enden, wo die steinerne Kruste einen Zoll dick ist, und völlig die Härte eines Steines hat."

„Ich habe auch vom Herrn Muzio Angelieri Alticozzi, einem hiesigen Edelmann, einen beynahe ganzen Schenkel bekommen, den er auf einem seiner Landgüter, das la Rota heißt, und im Gebiete von Cortona liegt, entdeckt hatte. Dieser Knochen ist einen florentinischen Faden lang und auch versteinert, besonders am obern Ende, das man den Kopf nennt." — — Brief des Herrn Ludov. Coltellini, von Cortona, im Journal étranger Julius 1761.

Erste Epoche.

Da die Erde und die Planeten ihre Gestalt bekamen.

In diesem ältesten Zeitraum, da die Erde, die noch flüßig war und sich um ihre Axe drehte, ihre Gestalt annahm, unter dem Aequator erhaben, gegen die Pole hin aber platter wurde, befanden sich die übrigen Planeten gleichfalls in diesem Zustande der Flüßigkeit, weil sie, durch die Bewegung um ihre Axe, eben wie die Erde, unter ihrem Aequator eine erhabene und unter ihren Polen eine gedrückte Gestalt angenommen haben, und weil diese Erhebung und Eindrückung mit der Geschwindigkeit ihrer Umwälzung in Verhältniß stehen. Dieses können wir durch den Planeten Jupiter beweisen. Da er sich viel geschwinder umwälzt wie die Erde, so muß er unter seinem Aequator viel erhabener und unter den Polen platter seyn wie die Erde; denn wir wissen aus Beobachtungen, daß die beyden Durchmesser dieses Planeten mehr als um ein Dreyzehntheil verschieden sind, da hingegen die Durchmesser der Erde nicht mehr als um den zweyhundert und dreyßigsten Theil von einander abweichen. Eben diese Beobachtungen haben uns gelehret, daß im Mars, der sich ohngefähr nur ein halbmal so geschwind um seine Axe drehet wie die Erde, dieser Unterschied der beyden Durchmesser nicht merklich genug ist, um von Astronomen berechnet werden zu können; und daß im Monde, dessen Umwälzung noch viel langsamer geschieht, die beyden Durchmesser gleich zu

seyn

seyn scheinen. Die Geschwindigkeit der Planeten ist also die einzige Ursache ihrer Erhebung unter dem Aequator, und diese Erhebung, die zu gleicher Zeit mit ihrer Eindrückung unter den Polen statt fand, setzt voraus, daß die ganze Masse dieser runden Körper flüßig war, das heißt, daß sich alle im Zustande der Schmelzung befanden, der durch das Feuer war verursachet worden [a]).

Da ferner alle Planeten nach einerley Richtung und fast in derselben Ekliptik sich um die Sonne bewegen, so scheinen sie durch einen gemeinschaftlichen Stoß und zu gleicher Zeit in Bewegung gesetzt worden zu seyn. Ihre Bewegung in ihren Bahnen und ihre Umdrehung um ihre Axe scheinen gleichalt zu seyn, so wie auch ihr flüßiger Zustand oder ihre Schmelzung durch Feuer; und vor diesen Bewegungen gieng nothwendig der Stoß her, der sie hervorbrachte.

In demjenigen Planeten, auf dessen Masse dieser Stoß am schrägsten wirkte, mußte die Umdrehung um die Axe am geschwindesten geschehen, und wegen dieser schnellen Umdrehung übertrafen die ersten Wirkungen der Schwungkraft die Wirkungen der Schwere; zufolge dessen wurden von diesen flüßigen Massen, unter ihrem Aequator, wo diese Schwungkraft am stärksten ist, Theile getrennet und ausgeworfen, und diese ausgeworfenen Theile bildeten begleitende Massen, und wurden Trabanten, die sich alle in der Bahn des Aequators des Planeten, von dem sie ausgeworfen waren, bewegen

 mußten

a) Man sehe meine Theorie der Erde, im Artikel von der Bildung der Planeten.

mußten und auch wirklich bewegen. Die Trabanten der Planeten bildeten sich also auf Kosten der Materie ihres Hauptplaneten, so wie die Planeten selbst auf Kosten der Sonnenmasse gebildet zu seyn scheinen. Die Bildung der Trabanten und der Anfang der Umdrehung der Planeten sind also gleichzeitig; sie entstanden nämlich in dem Zeitpunkte, wie die Materie, aus der sie bestehen, sich sammlete und nur erst flüßige Kugeln bildete. In diesem Zustande konnte diese flüßige Materie sehr leicht von ihr getrennt und ausgeworfen werden; so bald aber die Oberfläche dieser Kugeln durch die Abkühlung anfieng einige Härte und Festigkeit zu bekommen, so konnte die Materie, obgleich durch eben die Schwungkraft getrieben, dennoch, wegen der überwiegenden Kraft des Zusammenhanges, nicht mehr von dem Planeten durch diese umwälzende Bewegung ausgeworfen werden.

Da wir in der Natur keine andere Ursache der Wärme und kein Feuer kennen, als das Feuer der Sonne, das die Erdmasse und die Planeten habe schmelzen und flüßig erhalten können, so glaube ich, daß man, wenn man nicht zugeben will, daß die Planeten aus der Sonne entstanden sind, wenigstens gezwungen ist anzunehmen, daß sie der Hitze dieses Gestirns sehr nahe ausgesetzt waren, weil sie sonst nicht hätten schmelzen können. Diese Annahme würde aber noch nicht hinreichen, um die Wirkung zu erklären, und wird durch einen nothwendigen Umstand aufgehoben: nämlich, daß Zeit erfordert wird, damit das Feuer, es mag auch so stark seyn wie es wolle, feste Körper durchdringe, die seiner Wirkung ausgesetzt sind; und eine sehr lange Zeit, ehe sie dadurch schmel-

schmelzen. Ich habe aus vorher angestellten Versuchen b) gefunden, daß, um einen Körper bis zum Flüssigwerden zu erhitzen, wenigstens der funfzehnte Theil der Zeit erfordert wird, die er braucht, um kalt zu werden; und wenn man die große Masse der Erde und der übrigen Planeten betrachtet, so müßten sie nothwendig viele Millionen Jahre ihren Stand bey der Sonne gehabt haben, um einen Grad der Hitze zu erhalten, wodurch sie schmelzen konnten: wir haben aber kein Beyspiel in der Natur, daß irgend ein Körper, irgend ein Planet oder Komet, auch nur einen Augenblick bey der Sonne stehen bliebe; im Gegentheile, je mehr sich die Planeten ihr nähern, desto schneller wird ihre Bewegung; die Zeit ihrer Sonnennähe ist sehr kurz, und das Feuer dieses Gestirns, das auf die Oberfläche brennt, hat nicht Zeit die Masse derer Kometen zu durchdringen, die sich ihr am meisten nähern.

Alle diese Erfahrungen beweisen also, daß, wenn die Erde und die Planeten auch, wie gewisse Kometen, in der Nähe der Sonne vorüber gegangen wären, dies nicht hinreichend gewesen wäre um ihre Schmelzung zu bewirken: wir müssen daher annehmen, daß diese Planetenmasse ehedem ein Theil der Sonnenmasse war, und von ihr, wie ich schon gesagt habe, durch einen einzigen und gleichzeitigen Antrieb getrennet wurde. Denn die Kometen, die sich der Sonne am meisten nähern, zeigen uns nur den ersten Grad der großen Wirkungen der

b) Man sehe meine Abhandlungen über den Fortgang der Wärme in den Körpern.

Hitze; ein starker brennender Dunst scheint vor ihnen herzugehen, wenn sie sich ihr nähern, und eben ein solcher Dunst scheint ihnen zu folgen, wenn sie sich wieder von der Sonne entfernen. Ein Theil der Materie des Kometen von der Oberfläche breitet sich also um ihn herum aus, und erscheinet uns unter der Gestalt leuchtender Dünste, die sich in einem Zustande der Ausdehnung und Flüchtigkeit befinden, welche durch das Feuer der Sonne verursachet wird; der Kern aber, das heißt der Körper des Kometen c), scheint nicht tief von diesem

c) Ueber die Materie, aus der der Kern des Kometen besteht. Ich habe im Artikel von der Bildung der Planeten gesagt, Hist. natur. Vol. I. pag. 185. daß die Kometen aus einer sehr festen und dichten Materie bestehen. Diese Behauptung muß man nicht für ganz positiv und allgemein annehmen, denn verschiedene Kometen müssen in der Dichtigkeit sehr verschieden seyn, so wie die Dichte verschiedener Planeten verschieden ist. Man wird aber die Verschiedenheit der Dichte der Kometen unter einander nicht eher bestimmen können, bis man die Perioden ihrer Umwälzung eben so genau kennet, wie man die Perioden der Planeten kennt. Ein Komet, der nur so dicht wäre, wie der Planet Mercur, das heißt, doppelt so dicht wie die Erde, und der bey seiner Sonnennähe sich so geschwind bewegte, wie der Komet im Jahre 1680, würde vielleicht hinreichend seyn, um von der Sonne die ganze Masse von Materie zu trennen, aus der die Planeten bestehen, weil die Materie des Kometen, die in diesem Fall achtmal so dicht seyn würde wie die Sonnenmaterie, auch eine achtmal stärkere

diesem Feuer durchdrungen zu seyn, weil er nicht von sich selbst leuchtend ist, wie doch jede Eisen- oder Glasmasse oder irgend eine andere feste Materie seyn würde, die durchaus von diesem Element durchdrungen wäre. Die Materie der Erde und der Planeten, die sich in einem Zustande der Schmelzung befunden hat, muß folglich nothwendig zur Sonnenmasse gehöret, und ein Theil der geschmolzenen Materien gewesen seyn, woraus die Masse dieses feurigen Gestirns besteht.

Die Planeten erhielten ihre Bewegung durch einen einzigen und gleichzeitigen Antrieb, weil sie sich alle in einerley Richtung und fast in einer Bahn bewegen; die Kometen aber, die wie die Planeten sich um die Sonne bewegen, aber nach verschiedenen Richtungen und in verschiedenen Bahnen, scheinen durch verschiedene Antriebe in Bewegung gesetzt worden zu seyn. Man muß daher die Bewegung der Planeten in eine einzige Epoche setzen, die Kometen können aber in verschiedenen Zeiten in Bewegung gesetzt worden seyn. Nichts kann uns also den Ursprung der Bewegung der Kometen aufklären; wir können aber über die Bewegung der Planeten Schlüsse

stärkere Bewegung mittheilen, und einen achthundertsten Theil eben so leicht von der Sonnenmasse trennen würde, wie ein Körper, dessen Dichte der Dichte der Sonnenmasse gleich wäre, aus ihr den hunderten Theil absondern könnte.

machen, weil sie unter sich gemeinschaftliche Verhältnisse haben, die deutlich anzeigen, daß sie durch einen einzigen und gleichzeitigen Antrieb in Bewegung gesetzt worden sind. Wir dürfen also in der Natur die Ursache aufsuchen, die diese große Bewegung erzeugen konnte; über die Ursache der ersten Bewegung der Kometen hingegen können wir gar keine Schlüsse machen, ja nicht einmal Untersuchungen anstellen.

Wollten wir bloß die flüchtigen Verhältnisse und die schwächern Anzeigen sammlen, die uns einige Vermuthungen darbieten können, so könnten wir auf den Gedanken kommen, um die Wißbegierde unsers Geistes, obgleich nur unvollkommen, zu befriedigen, daß die Kometen unsers Sonnensystems durch die Zersprengung eines Fixsternes oder einer Sonne gebildet wurden, die nahe bey unsrer stand. Alle die zerstreuten Theile, die keinen gemeinschaftlichen Mittelpunkt oder Achse mehr hatten, würden gezwungen worden seyn, der anziehenden Kraft unserer Sonne zu gehorchen, die von der Zeit an der Mittelpunkt und die Achse aller dieser Kometen geworden wäre. Wir und unsere Nachkommen werden eher nichts gewisseres davon sagen können, bis man durch künftige Beobachtungen ein gemeinschaftliches Verhältniß in der ersten Bewegung der Kometen entdeckt. Wir erkennen nichts als durch Vergleichung; sobald uns also alle Verhältnisse fehlen, und sich uns keine Aehnlichkeiten darbieten, so fliehet uns alles Licht, und nicht nur unsre Vernunft, sondern auch selbst unsre Einbildungskraft können uns keine Dienste mehr leisten. Ich habe

daher vorher [d]) keine Muthmaßungen über die Ursache der ersten Bewegung der Kometen gewagt, und nur über die Ursache der Bewegung der Planeten Untersuchungen angestellet. Ich habe da angenommen, nicht als eine wirkliche und gewisse Thatsache, sondern nur als eine Möglichkeit, daß die Materie der Planeten durch die Berührung eines Kometen von der Sonnenmasse getrennt wäre. Diese Hypothese gründet sich auf den Satz, daß es in der Natur keinen einzigen bewegten Körper giebt, ausser den Kometen, der eine so starke Bewegung so großen Massen hätte mittheilen können oder noch dazu vermögend wäre; sie gründet sich auch auf die Erfahrung, daß die Kometen sich bisweilen so sehr der Sonne nähern, daß es gleichsam nothwendig ist, daß einige sie schief berühren, und ihre Oberfläche befurchen, indem sie die Materien, die durch ihren Stoß in Bewegung gesetzt sind, vor sich hintreiben.

Eben so verhält es sich mit der Ursache, die die Hitze der Sonne erzeugen konnte: ich glaubte sie aus natürlichen Wirkungen herleiten zu können [e]), nämlich daß sie in dem Bau des Weltsystems gegründet wäre. Denn da die Sonne das ganze Gewicht, die ganze Wirkung der durchdringenden Kraft der großen Körper zu tragen hat, die sich um sie herum bewegen, und da sie zugleich der heftigen Wirkung des Reibens der innern Theile ihrer Masse ausgesetzt ist: so muß die Materie, aus der sie

d) Man sehe den Artikel von der Bildung der Planeten.

e) Man sehe den Artikel von der Natur, erster Abschnitt.

sie besteht, sich im Zustande der größten Trennung befinden: und sie mußte also flüßig, leuchtend und brennend werden, und zwar im Verhältniß des Druckes, und des stets gleichmäßig stattfindenden Reibens ihrer innren Theile. Die unregelmäßigen Bewegungen der Sonnenflecken, so wie ihre freywillige Erscheinung und Verschwindung, beweisen hinlänglich, daß dieses Gestirn flüßig ist, und daß sich von Zeit zu Zeit auf der Oberfläche eine Art von Schlacken oder Schaum erheben, von denen einige unregelmäßig auf dieser flüßigen Materie schwimmen, andere eine gewisse Zeit sichtbar bleiben, und eben so wie die erstern verschwinden, wenn die Wirkung des Feuers sie von neuem getrennet hat. Es ist bekannt, daß man durch diese einige Zeit bleibende Flecke die Dauer der Umwälzung der Sonne auf 25 und einen halben Tag bestimmt hat.

Jeder Planet und jeder Komet bilden aber ein Rad, dessen Speichen die Stralen der anziehenden Kraft ausmachen. Die Sonne ist die gemeinschaftliche Axe oder der gemeinschaftliche Mittelpunkt dieser verschiedenen Räder; der Komet und der Planet sind der bewegliche Rand derselben, und jeder von ihnen trägt durch sein Gewicht und seine Geschwindigkeit etwas zur Entzündung dieses gemeinschaftlichen Brennpunktes bey, dessen Feuer folglich so lange dauren wird, wie die Bewegung und der Druck der großen Körper, die es erzeugen.

Sollte man nicht hieraus schließen, daß, wenn man keine Planeten um die Fixsterne entdeckt, dies nur von ihrer großen Entfernung herrühren könne? Unser Gesicht ist zu eingeschränkt, unsere Werkzeuge sind zu schwach,

um diese dunklen Gestirne wahrzunehmen; weil selbst die, welche leuchtend sind, unsern Augen entwischen, und weil wir unter der unendlichen Anzahl von Gestirnen nur die kennen, die uns durch Ferngläser näher gebracht werden. Die Analogie lehrt aber, daß, da die Sterne fix und leuchtend sind wie die Sonne, sie auch durch eben die Ursache erhitzt, geschmolzen werden und in Brand kommen mußten, nämlich durch den wirkenden Druck der dichten, festen und dunklen Körper, die sich um sie herum bewegen. Hieraus allein können wir schon erklären, warum nur bloß die Fixsterne leuchtend, und warum im ganzen Sonnensystem alle Irrsterne dunkel sind.

Da aber die Hitze, die durch diese Ursache erzeugt wird, mit der Anzahl, Geschwindigkeit und Masse der Körper in Verhältniß steht, die sich um den Brennpunkt bewegen, so muß das Feuer der Sonne außerordentlich heiß oder heftig seyn, nicht nur deswegen, weil alle Körper, die sich um sie herum bewegen, groß und fest sind, und sich in schneller Bewegung befinden, sondern weil ihre Anzahl auch sehr groß ist: denn ausser den 6 Planeten, ihren 6 Trabanten und dem Ringe des Saturns, die alle auf die Sonne drücken, und eine Masse ausmachen, die tausendmal größer ist wie die Erde, ist die Anzahl der Kometen auch beträchtlicher, wie man gewöhnlich glaubt. Sie allein konnten das Feuer der Sonne entzünden, ehe noch die Planeten von ihr ausgeworfen waren, und sie würden auch noch hinreichen, um die Sonne im Brand zu erhalten. Der Mensch wird vielleicht niemals von den Planeten, die sich um die Fixsterne bewegen, einige Kenntniß erlangen; aber mit der

Zeit

Zeit kann er genau wissen, wie viele Kometen es im Sonnensysteme giebt: diese große Kenntniß ist unsrer Nachkommenschaft aufbehalten. Indessen ist hier eine ohngefähre Berechnung, die freylich lange nicht genau ist, aber doch hinreicht, um unsre Ideen über die Anzahl dieser Körper, die sich um die Sonne bewegen, mehr zu bestimmen.

Schlägt man die Sammlungen von Beobachtungen nach, so sieht man, daß seit dem Jahre 1101 bis 1766, das heißt, in 665 Jahren, zwey hundert und acht und zwanzig Erscheinungen von Kometen gewesen sind. Die Anzahl dieser Irrsterne, die bemerkt sind, ist aber nicht so groß, wie die Zahl der Erscheinungen, weil die mehrsten, ja vielleicht alle, ihren Umlauf in weniger denn 665 Jahren vollenden. Man nehme die beyden Kometen, deren Umlauf wir allein ganz genau kennen, nämlich den Kometen von 1680, der in ohngefähr 565 Jahren wiederkömmt, und den Kometen im Jahre 1759, der seinen Lauf in 76 Jahren vollendet. Die mittlere Zahl zwischen den Umwälzungen dieser beyden Kometen kann, bis sich etwas gewisseres bestimmen läßt, Anleitung geben, zu glauben, daß es eben so viele Kometen giebt, die noch nicht in 326 Jahren wieder kommen, als andere, die nicht so lange Zeit brauchen. Setzen wir sie also alle auf 326 Jahre, so würde jeder Komet in 652 Jahren zweymal erschienen seyn; und man müßte folglich ohngefähr 115 Kometen auf 228 Erscheinungen in 665 Jahren rechnen.

Betrachtet man aber, daß wahrscheinlich mehrere Kometen ausser unserm Gesichtskreise liegen, oder dem

Auge

Auge der Beobachter entwischt sind, als wirklich haben bemerkt werden können, so wird diese Anzahl vielleicht noch mehr wie dreymal größer angenommen werden müssen; und man kann daher wahrscheinlich schließen, daß in unserm Sonnensystem 400 oder 500 Kometen existiren; und verhält es sich mit den Kometen wie mit den Planeten, nämlich daß die größten von der Sonne am weitesten entfernt sind, und die kleinen allein ihr nur so nahe kommen, daß man sie erkennen kann, welche unendliche Masse von Materie! was für ein ungeheueres Gewicht auf den Körper dieses Gestirns! welch ein Druck, und welch ein Reiben der innren Theile ihrer Masse! und wie groß muß also die Hitze und das Feuer seyn, das durch dieses Reiben erzeugt wird!

Nach meiner Hypothese aber war die Sonne schon eine Masse flüßiger Materie, ehe selbst einmal die Planeten entstanden waren; ihr Feuer konnte also damals von keiner andern Ursache herrühren, als von dem Drucke dieser großen Menge von Kometen, die sich vorher um diesen gemeinschaftlichen Brennpunkt bewegten und auch noch bewegen. Wenn die alte Masse der Sonne durch den Auswurf der Materie der Planeten um den sechshundert funfzigsten Theil kleiner geworden ist [f]), so ist seit der Entstehung der Planeten der ganze Inbegriff der Ursachen ihres Feuers, das heißt, der ganze Druck, nach dem Verhältniß des ganzen Drucks der Planeten vermehret worden, in Verbindung mit dem ursprüngli-

chen

f) Man sehe in der Naturhistorie den Artikel über die Entstehung der Planeten.

chen Drucke aller Kometen, ausgenommen dessen, der die Ursache des Auswurfes war, und dessen Materie sich mit der Materie der Planeten verband, um sich von der Sonne abzusondern, die also nach diesem Verlust nur glänzender, wirksamer und mehr geschickt worden ist, die Welt zu erleuchten, zu erwärmen und zu befruchten.

Gehen wir in unsern Schlüssen noch weiter, so wird man sich leicht überzeugen, daß die Trabanten, die sich um ihren Hauptplaneten bewegen, und die eben so auf ihn drücken, wie die Planeten auf die Sonne, dem Planeten, um den sie sich bewegen, einen gewissen Grad von Wärme mittheilen müssen. Der Druck und die Bewegung des Mondes müssen der Erde einen gewissen Grad der Wärme geben, der stärker seyn würde, wenn der Mond sich geschwinder um die Erde herum bewegte. Jupiter, der vier Trabanten hat, und Saturn, der fünfe, und überdem noch einen großen Ring hat, müssen aus diesem einzigen Grunde von einem gewissen Grade der Wärme belebt seyn. Hätten diese Planeten, die sehr weit von der Sonne entfernt sind, nicht eben so wie die Erde eine innre Wärme, so würden sie mehr wie gefroren seyn; und die heftige Kälte, der Jupiter und Saturn wegen ihres Abstandes von der Sonne ausgesetzt wären, konnte nur durch die Wirkung ihrer Trabanten gemäßiget werden. Je zahlreicher, größer die Körper sind, die sich bewegen, und je schneller diese Bewegung ist, desto mehr wird sich auch der Körper, der ihnen zur Axe oder Mittelpunkt dient, durch das innre Reiben aller Theile seiner Masse erhitzen.

Diese Ideen stimmen vollkommen mit denen überein, die meiner Hypothese über die Bildung der Planeten zur Grundlage dienen; es sind einfache und natürliche Folgerungen aus ihnen. Ich habe aber erfahren, daß wenige die Verhältnisse und das Ganze dieses grossen Systems gefaßt haben: und doch, giebt es wohl einen erhabnern Gegenstand, und der es mehr verdiente, daß wir an ihm die Kräfte unsers Verstandes üben? Man hat mich beurtheilt, ohne mich zu verstehen; was soll ich antworten? Etwan dies: daß für aufmerksame Augen alles einleuchtet; alles Anzeige ist für die, welche zu sehen vermögend sind; dahingegen dem großen Haufen, selbst dem großen Haufen der Gelehrten, die durch Vorurtheile geblendet sind, nichts merklich und nichts klar wird. Ich will mir aber dennoch Mühe geben, die Wahrheit faßlicher zu machen; ich will die Zahl der Wahrscheinlichkeiten häufen, die Wahrscheinlichkeiten selbst größer machen, und Licht zu Licht hinzuthun, indem ich Thatsachen sammle, Beweise häufe: alsdenn werde ich ohne Unruhe, und ohne mich nach andern zu richten, mein Urtheil vortragen; denn ich habe immer geglaubt, daß ein Schriftsteller sich einzig und allein mit seinem Gegenstande beschäftigen müsse, und nicht mit seinem Ich, und daß es gegen den Wohlstand wäre, die Aufmerksamkeit anderer auf sich ziehen zu wollen; persönliche Kritiken verdienen daher nicht beantwortet zu werden.

Ich gestehe, daß die Ideen dieses Systems hypothetisch und ausserordentlich scheinen können, ja daß sie selbst allen denen chimärisch vorkommen werden, die nur

gewohnt sind, von Gegenständen nach der Vorstellungsart ihrer Sinne zu urtheilen, und die niemals begriffen haben, woher man es wissen könne, daß die Erde nur ein kleiner Planet sey, der unter dem Aequator erhaben und unter den Polen platt gedrückt ist. Auch die werden eben so denken, die nicht wissen, wodurch man sich versichert hat, daß die himmlischen Körper auf einander drücken, wirken und zurückwirken; wie man ihre Größe, ihren Abstand, ihre Bewegungen, ihre Schwere u. s. w. hat messen können. Ich bin aber auch versichert, daß eben diese Ideen ganz einfach, natürlich und selbst groß der kleinen Zahl von Menschen vorkommen werden, die durch Beobachtungen und fortgesetztes Nachdenken zur Kenntniß der Gesetze der Natur gekommen sind, und die, indem sie von Gegenständen nach ihren eignen Einsichten urtheilen, sie ohne Vorurtheil ansehen, so wie sie sind, oder seyn könnten: denn diese beyden Gesichtspunkte sind fast dieselben. Derjenige, der, wenn er das erstemal eine Uhr sähe, glaubte, daß die Ursache ihrer Bewegung eine Feder wäre, obgleich es ein Gewicht ist, würde nur dem großen Haufen sich geirret zu haben scheinen, der Philosoph würde aber zugeben, daß er das Kunstwerk erkläret hätte.

Ich habe also nicht ganz gewiß behauptet, nicht einmal positiv angenommen, daß unsere Erde und die Planeten nothwendig und in der That durch den Stoß eines Kometen gebildet wären, der von der Sonne den sechshundert und funfzigsten Theil ihrer Masse getrennt hätte: nur das suchte ich begreiflich zu machen, und nehme ich auch noch als eine sehr wahrscheinliche Hypo-

these an, daß ein Komet, der zur Zeit seiner Sonnennähe der Sonne so nahe käme, daß er ihre Oberfläche berührte und furchte, solche Wirkungen erzeugen könnte, und daß es nicht unmöglich ist, daß sich einst aus eben dieser Materie neue Planeten bilden, die alle, wie die wirklichen Planeten, in einerley Richtung und fast in derselben Bahn sich um die Sonne bewegen würden. Diese Planeten würden sich auch um ihre eigene Axe bewegen, und ihre Materie, die bey der Trennung von der Sonne flüßig war, würde der Schwungkraft gehorchen, sich unter dem Aequator erheben und bey den Polen plattgedrückt werden. Diese Planeten könnten selbst mehrere oder wenigere Trabanten haben, die in der Bahn ihrer Aequators sich um sie herum bewegten; und deren Bewegungen den Bewegungen der Trabanten unserer Planeten gleichen würden. Alle Erscheinungen dieser möglichen und idealischen Planeten würden also (ich sage nicht, dieselben seyn, sondern nur) eben dieselbe Ordnung beobachten und mit Erscheinungen der wirklichen Planeten im Verhältniß stehen. Als einen Beweis verlange ich nur, daß man überlege, ob die Bewegung aller Planeten, nach derselben Richtung und in derselben Fläche, nicht einen gemeinschaftlichen Antrieb voraussetzt? Ich frage, ob es in der ganzen Natur Körper giebt, ausgenommen die Kometen, die diesen Antrieb zur Bewegung hätten mittheilen können? Ich frage, ob es nicht wahrscheinlich ist, daß von Zeit zu Zeit Kometen in die Sonne fallen, weil der im Jahr 1680 gleichsam die Oberfläche hinweggenommen hat; und ob folglich nicht ein solcher Komet, indem er die Oberfläche der Sonne berührte, nicht einem Theil der Materie seine Bewegung

 mitthei-

mittheilen könnte, wodurch sie von der Sonne getrennt und ausgeworfen werden würde? Ich frage, ob in diesem Strom der ausgeworfenen Materie sich nicht Kugeln durch die gegenseitige Anziehung der Theile bilden, ob diese Kugeln sich nicht in verschiedenem Abstande befinden würden, nach der verschiedenen Dichtigkeit der Materie, und ob die leichtern durch denselben Antrieb nicht weiter gestoßen werden würden, wie die dichtern? Ich frage, ob diese Kugeln dadurch, daß sie fast in derselben Bahn liegen, nicht genugsam anzuzeigen scheinen, daß der ausgeworfene Strom nicht sehr breit war, und nur durch einen Antrieb veranlaßt wurde, weil alle Theile der Materie, aus denen er bestand, sich nur wenig von der gemeinschaftlichen Richtung entfernet haben? Ich frage, wie und wo die Materie der Erde und der Planeten habe schmelzen können, wenn sie nicht vorher ein Theil der Sonnenmasse gewesen wäre; und ob man eine andre Ursache der Wärme und des Brandes der Sonne angeben kann, als das Gewicht, das auf sie drückt, und das innere Reiben ihrer Theile, das durch die Wirkung aller der großen Körper verursachet wird, die sich um sie herum bewegen? Endlich verlange ich, daß man alle Verhältnisse untersuche, alle Gesichtspunkte verfolge, alle Analogien vergleiche, auf die ich meine Schlüsse gebauet habe, und daß man sich vereinige, mit mir zu schließen, daß, wenn Gott es gewollt hätte, die Erde und Planeten, einzig und allein durch die Gesetze der Natur, auf diese Art entstanden seyn könnten.

Wir wollen unsern Gegenstand verfolgen, und von der Zeit, die vor allen Zeiten vorher gieng und sich unserm

sern Blick entzogen hat, zum ersten Alter der Welt fortgehen, da die Erde und die Planeten, die ihre Gestalt angenommen hatten, ihre Härte bekamen, und aus flüssigen Materien feste wurden. Diese Veränderung des Zustandes geschah natürlich und durch die bloße Verminderung der Hitze: die Materien, woraus die Erdkugel und die übrigen Planeten bestehen, waren flüßig, wie sie anfiengen, sich um ihre Axe zu drehen; sie folgten also, so wie jede andre flüßige Materie, den Gesetzen der Schwungkraft; die Theile nahe am Aequator, die in ihrer Umwälzung die stärkste Bewegung leiden, wurden am erhabensten; die Theile nahe bey den Polen, wo diese Bewegung geringer ist, oder ganz verschwindet, wurden niedriger im genauen Verhältniß der Verbindung der Gesetze der Schwere und der Schwungkraft [g]);

 und

g) Die Erde ist unter dem Aequator erhaben und unter den Polen eingedrückt, in dem Verhältniß, das die Gesetze der Schwere und der Schwungkraft erfordern. In meiner Abhandlung von der Bildung der Planeten Vol. 1. p. 236. habe ich angenommen, daß der Unterschied der Durchmesser der Erde sich verhielt wie 174 zu 175, so wie sie nämlich von unsern Mathematikern, die nach Peru und Lappland geschickt waren, bestimmt sind: da sie aber der Erdoberfläche eine regelmäßige Krümmung zuschreiben, so habe ich S. 240. erinnert, daß diese Annahme hypothetisch wäre, und mich deswegen auch nicht an die Bestimmung gehalten. Ich glaube, daß man das Verhältniß wie 229 zu 230 annehmen müsse, das Newton nach seiner Theorie und nach Versuchen mit dem Pendel festgestellet hatte: denn

und diese Gestalt der Erde und der Planeten hat sich bis auf unsre Zeiten erhalten, und wird beständig so bleiben, wollte man auch annehmen, daß ihre Schwungbewegung schneller würde, weil die Materie aus dem Zustande der Flüßigkeit in den Zustand der Härte übergegangen ist, und der Zusammenhang der Theile daher allein hinreichend ist die ursprüngliche Gestalt zu erhalten, und um sie zu verändern erfordert würde, daß die Bewegung unendlich geschwinde geschähe, das heißt, so geschwinde, daß die Wirkung der Schwungkraft größer würde wie die Kraft des Zusammenhanges.

Die

denn diese Versuche scheinen mir richtiger zu seyn wie die Ausmessungen. Aus diesem Grunde habe ich in dem hypothetischen Theil meiner Abhandlungen immer angenommen, daß die Durchmesser der Erde sich verhielten wie 229:230. Herr Doctor Irving, der den Herrn Phipps auf seiner Reise nach dem Nordpol im Jahre 1773 begleitete, hat unter dem 79sten Grad 50 Minuten sehr genaue Beobachtungen über die geschwindere Schwingung des Pendels angestellt, und gefunden, daß diese stärkere Schwingung des Pendels in 24 Stunden 72 bis 73 Secunden ausmachte; hieraus schließt er, daß der Durchmesser des Aequators sich zur Erdaxe verhält wie 212:211. Dieser gelehrte Reisende setzt richtig hinzu, daß sein Resultat sich dem Resultate Newtons weit mehr nähere, wie des Herrn v. Maupertuis seines, der das Verhältniß von 178:179 angiebt, auch noch mehr wie Herrn Bradley seines, der nach den Bemerkungen des Herrn Campbell den Unterschied der beyden Durchmesser der Erde wie 200:201 angiebt.

Die Erde und die Planeten fiengen, so wie alle heiße Körper, zuerst an der Oberfläche an, kalt zu werden; die flüßige Materie wurde hier ziemlich bald feste. Sobald das starke Feuer, das sie durchdrang, verflogen war, so näherten und vereinigten sich die Theile der Materie, die getrennt waren, genauer durch ihre gegenseitige Anziehung: diejenigen, die feste genug waren, um der Gewalt des Feuers zu widerstehen, bildeten harte Massen; diejenigen aber, die, wie das Wasser und die Luft, sich durch das Feuer verdünnen oder flüchtig werden, konnten nicht mit den andern zusammenhalten, sie wurden von ihnen in den ersten Zeiten des Kaltwerdens getrennet. Da alle Elemente wandelbar sind und sich verändern können, so gieng auch in eben dem Augenblicke, in dem die festen Materien ihre Härte annahmen, die größte Veränderung mit den Elementen vor, und es entstanden die flüchtigen Materien. Sie waren in Dünste aufgelöset, und weit zerstreuet bildeten sie um die Planeten eine Art von Atmosphäre, die der Sonnenatmosphäre glich; denn wir wissen, daß der Körper dieses feurigen Gestirns mit einem Dunstkreise umgeben ist, der sich bis zu einer unendlichen Entfernung erstreckt, und vielleicht bis zum Kreis der Erde [h]). Das wirkliche Daseyn dieser Sonnenatmosphäre ist durch eine Erscheinung bewiesen, die die totalen Sonnenfinsternisse zu begleiten pflegt. Der Mond bedeckt alsdenn für unsre Augen die ganze Scheibe; und dessen ohnerachtet sieht man

h) Man sehe die Mémoires der Herren Cassini, Facio etc. sur la lumiere zodiacale, und le Traité de M. de Mairan, sur l'aurore boréale p. 10 folg.

man noch einen Rand oder großen Dunstkreis, dessen Licht so stark ist, daß es uns beynahe eben so leuchtet wie der Mond: ohne dieses Licht würde die Erdkugel während der Dauer der totalen Finsterniß in einer gänzlichen Dunkelheit versenkt seyn.

Man hat bemerkt, daß diese Sonnenatmosphäre dichter ist, wo ihre Theile der Sonne nahe sind, und daß sie dünner und durchsichtiger wird, je weiter sie sich von dem Körper dieses feurigen Gestirns entfernt: man kann daher nicht zweifeln, daß die Sonne nicht mit einem Kreise von Wasser: Luft- und flüchtigen Theilen umgeben sey, die die starke Hitze in unendlicher Entfernung ausgebreitet erhält, und daß in dem Augenblicke, wie die Planeten ausgeworfen wurden, der Strom der festen Materien, die von dem Körper der Sonne ausgiengen, nicht bey dem Durchgange durch die Atmosphäre eine große Menge von den flüchtigen Materien, aus denen sie besteht, mit sich fortgerissen habe. Eben diese Materie von flüchtigen, wässerichten und luftigen Theilen bildete nachher die Atmosphären der Planeten, die der Sonnenatmosphäre glichen, so lange die Planeten, wie die Sonne, in einem flüßigen Zustande, oder glühend blieben.

Alle Planeten waren also damals Massen flüßigen Glases, die mit einem Dunstkreise umgeben waren. So lange dieser Zustand der Flüßigkeit währte, und selbst noch lange nachher, hatten die Planeten ihr eignes Licht, so wie alle Körper, die glühend sind; wie aber die Planeten Festigkeit bekamen, so verminderte sich dies Licht: sie wurden aber erst ganz dunkel, wie sie bis an ihren Mittel-

Mittelpunkt fest geworden waren, und lange nach der Erhärtung ihrer Oberfläche, so wie in einer Masse geschmolzenen Metalls, das Licht und die Hitze noch lange bleibt, wenn die Oberfläche schon hart geworden ist. In dieser ersten Zeit, wie die Planeten durch ihr eignes Feuer leuchteten, mußten sie Stralen von sich schießen, Funken von sich werfen, Auswürfe machen, und indem sie kalt wurden, Blasen werfen, wie das Wasser, die Luft und andre Materien, die das Feuer nicht ertragen können, auf ihre Oberfläche zurückfielen. Die Entstehung und der Streit der Elemente mußten nothwendig Unebenheiten, Abschüsse, Tiefen, Erhabenheiten, Hölen auf der Oberfläche und in den ersten Lagen des Innern dieser großen Massen erzeugen. In diese Epoche muß man die Entstehung der höchsten Gebürge des Erdbodens, und des Mondes, und aller Unebenheiten und Rauhigkeiten setzen, die man in den Planeten bemerkt.

Wir müssen uns den Zustand und den Anblick unserer Welt in ihrem ersten Zeitalter vorzustellen suchen. Alle Planeten, deren Oberfläche erst seit kurzem hart geworden war, blieben noch flüßig in ihrem Innren, und gaben ein helles Licht von sich. Sie waren alle kleine Sonnen, die aus der großen genommen waren, und ihr nur bloß in der Größe ihres Inbegriffs nachgaben; sie verbreiteten auch eben so ihr Licht und ihre Wärme. Diese Hitze der Planeten dauerte so lange, wie sie noch nicht bis an ihren Mittelpunkt fest geworden waren, nämlich ungefähr 2936 Jahre für die Erde, 644 für den Mond, 2127 für den Mercur, 1130 für den Mars,

3596 für die Venus, 5140 für den Saturn, und 9433 Jahre für den Jupiter [i]).

Die Trabanten dieser beyden großen Planeten, so wie auch der Ring des Saturns, die alle in der Bahn des Aequators ihres Hauptplaneten sind, waren zur Zeit des Feuerflusses durch die Schwungkraft dieser großen Planeten ausgeworfen worden, die sich mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit um ihre Axe drehen. Die Erde, deren Geschwindigkeit der Umwälzung ohngefähr 9000 französische Meilen oder Stunden in 24 Stunden, oder 6 Stunden und ein Viertel jede Minute beträgt, hat zu der Zeit die wenigen dichten Theile ihres Aequators ausgeworfen, die sich durch ihr gegenseitiges Anziehen in einer Entfernung von 85000 Meilen sammleten, und da die Kugel des Mondes bildeten.

Ich behaupte hier nichts, was nicht durch die Erfahrung bestätiget wäre, wenn ich sage, daß die weniger dichten Theile ausgeworfen sind, und zwar in der Gegend des Aequators: denn man weiß, daß sich die Dichte des Mondes zur Dichte der Erde verhält wie 702 : 1000, das heißt, sie ist um ein Drittheil geringer; und man weiß auch, daß der Mond sich in einer Bahn um die Erde bewegt, die nur 23 Grade von unserm Aequator entfernt ist, und daß der mittlere Abstand ohngefähr 85000 Meilen beträgt.

Im Jupiter, der sich in zehn Stunden um seine Axe dreht, und dessen Umfang eilfmal größer ist wie der

i) Man sehe meine Untersuchungen über die Temperatur der Planeten, erste und zweyte Abhandlung.

der Umfang der Erde, und die Geschwindigkeit der Umwälzung jede Minute 165 Stunden beträgt, hat diese ungeheure Schwungkraft einen großen Strom von Materie von verschiedener Dichte ausgeworfen, in dem sich die 4 Trabanten dieses großen Planeten gebildet haben, wovon einer, der so klein ist wie der Mond, nur 89500 französische Meilen entfernt ist, und folglich nicht viel weiter vom Jupiter absteht, wie der Mond von der Erde. Der zweyte, dessen Materie etwas weniger dicht war wie die Materie des erstern, und der ohngefähr die Größe des Mercurs hat, bildete sich in einem Abstande von 141800 Stunden. Der dritte, der aus noch weniger dichten Theilen besteht, und der ohngefähr so groß ist wie Mars, bildete sich in der Entfernung von 225800 Stunden. Der vierte endlich, dessen Materie die leichteste von allen war, wurde noch weiter geworfen, und vereinigte sich erst in einem Abstande von 397877 Stunden. Alle vier Trabanten aber befinden sich ohngefähr in der Bahn des Aequators ihres Hauptplaneten, und bewegen sich nach einer Richtung um ihn herum [k]). Die Materie, aus der die Kugel Jupiters besteht, ist auch an sich weit weniger dicht, wie die Materie der Erde. Die Planeten, die der Sonne nahe liegen, sind die dichtesten;

k) Herr Bailly hat aus sehr wahrscheinlichen Gründen, die er aus der Bewegung der Knoten der Trabanten des Jupiters hernahm, bewiesen, daß der erste dieser Trabanten sich gerade in dem Plan des Aequators dieses Planeten bewegt, und daß die andern drey sich nicht völlig einen Grad davon entfernen. Mémoires de l'Académie des Sciences, fürs Jahr 1766.

testen; und die, die am weitesten davon abstehen, sind die leichtesten. Die Dichte der Erde verhält sich zur Dichte Jupiters wie 1000 : 292; und es ist zu vermuthen, daß die Materie, woraus die Trabanten Jupiters bestehen, noch weniger dichte ist wie die Materie dieses Planeten selbst [l]).

Saturn, der sich wahrscheinlich noch weit geschwinder um seine Axe dreht wie Jupiter, hat nicht nur fünf Trabanten, sondern auch noch einen Ring erzeugt, der, noch meiner Hypothese, mit seinem Aequator parallel seyn muß, und der ihn, wie eine schwebende Brücke, die bis zu einer Entfernung von 54000 Meilen fortgesetzt ist, umgiebt. Dieser Ring, der viel breiter als dick ist, besteht aus einer festen, undurchsichtigen Materie, die der Materie der Trabanten gleicht, und er ist eben so wie sie flüßig und darauf glühend gewesen. Jeder dieser ungeheuern Körper hat seine Hitze erhalten, im zusammengesetzten Verhältniß seiner Dicke und Dichte; der Ring des Saturns also; der von allen himmlischen Körpern die geringste Dicke zu haben scheint, würde am ersten seine eigne Wärme verlohren haben, wenn seine Hitze nicht durch die Hitze des Saturns selbst, dem er sehr nahe ist, wäre ergänzt worden. Der Mond und die ersten Trabanten Jupiters und Saturns, die die kleinsten der Planeten sind, würden ihre eigenthümliche Hitze

l) Analogisch habe ich den Trabanten Jupiters und Saturns eben die relative Dichte gegeben, die sich zwischen der Erde und dem Monde findet, nämlich wie 1000: 702. Man sehe meine erste Abhandlung über die Temperatur der Planeten.

Hitze immer nach dem Verhältniß ihrer Durchmesser in mehr oder weniger Zeit verlohren haben, und alle würden itzt kälter wie die Erdkugel seyn, wenn verschiedene von ihnen im Anfange nicht eine ungeheure Hitze von ihrem Hauptplaneten mitgetheilt erhalten hätten; die beyden großen Planeten, Saturn und Jupiter, haben auch noch itzt eine sehr große Wärme in Vergleichung mit der Wärme ihrer Trabanten, und selbst in Vergleichung mit der Erdkugel.

Mars, der sich in 24 Stunden 40 Minuten herumdrehet, und dessen Umfang nur dreyzehn Fünf und zwanzigtheile des Umfanges der Erde beträgt, bewegt sich einmal langsamer wie die Erde: denn die Geschwindigkeit seiner Umwälzung beträgt nur 3 Stunden in einer Minute; seine Schwungkraft ist daher immer um die Hälfte geringer gewesen, wie die Schwungkraft der Erde. Daher kömmt es, daß Mars, ob er gleich in dem Verhältniß von 730:1000 weniger dicht ist wie die Erde, keine Trabanten hat.

Mercur, dessen Dichte sich zur Dichte der Erde verhält wie 2040:1000, hätte nur Trabanten erzeugen können, wenn seine Schwungkraft mehr wie noch einmal so stark gewesen wäre, wie die Schwungkraft der Erde. Obgleich aber die Dauer seiner Umwälzung von Astronomen nicht hat bemerkt werden können, so ist es indeß mehr wie wahrscheinlich, daß sie, anstatt noch einmal so geschwind zu seyn wie die Umwälzung der Erde, sie im Gegentheil viel geringer seyn müsse. Man kann daher mit gutem Grunde glauben, daß Mercur keine Trabanten hat.

Venus

Venus könnte einen Trabanten haben: denn da sie etwas weniger dick ist, wie die Erde, nämlich nach dem Verhältniß von 17:18, und sich etwas geschwinder bewegt, nämlich im Verhältniß von 23 Stunden 20 Minuten zu 23 Stunden 56 Minuten, so beträgt ihre Geschwindigkeit jede Minute 6 und drey Viertel französische Meilen; und ihre Schwungkraft ist daher ein Dreyzehntheil größer wie die Schwungkraft der Erde. Dieser Planet hätte daher zur Zeit seiner Schmelzung einen oder zwey Trabanten erzeugen können; wenn nicht seine Dichte, die größer ist wie die Dichte der Erde, indem sie sich zu ihr verhält wie 1270:1000, oder wie 5 zu 4, sich der Trennung und Auswerfung von Theilen, selbst den allerflüßigsten, nicht widersetzt hätte; aus diesem Grunde könnte es auch herrühren, daß Venus keine Trabanten hätte, obgleich einige Beobachter behaupten einen um sie entdeckt zu haben.

Zu allen diesen Thatsachen, die ich vorgetragen habe, muß man noch eine hinzuthun, die mir Herr Bailly, ein gelehrter Naturkündiger und Astronom von der königlichen Akademie der Wissenschaften, mitgetheilet hat. Die Oberfläche Jupiters ist, wie man weiß, merklichen Veränderungen unterworfen, die anzuzeigen scheinen, daß dieser große Planet noch unstät und siedend ist. Nehme ich, in meinem System des allgemeinen Glühens und Kaltwerdens der Planeten, die beyden äussersten Puncte an, nämlich Jupiter als den größten, und den Mond als den kleinsten aller Planeten, so findet sich, daß der erste, der noch nicht Zeit gehabt hat, sich zu erkälten und völlig hart zu werden, uns auf der Oberfläche

fläche die Wirkungen seiner innren Bewegung vom Feuer zeigt; unterdessen daß der Mond, der wegen seiner geringen Masse sich in wenig Jahrhunderten erkälten mußte, uns ganz ruhig erscheint, und immer dieselbe Oberfläche zeigt, auf der man weder Bewegung noch Veränderung wahrnimmt. Diese beyden Erfahrungen der Astronomen schließen sich an die übrigen Analogien, die ich über diesen Gegenstand beygebracht habe, an, und geben meiner Hypothese noch etwas mehr Wahrscheinlichkeit.

Aus der Vergleichung, die ich unter der Hitze der Planeten und der Hitze der Erde angestellet habe, hat man gesehen, daß die Erdkugel 2936 Jahre glühend war; daß ihre Hitze 34270 Jahre so stark war, daß man sie nicht berühren konnte: dieses würden zusammen 37206 Jahre ausmachen; und von hier an müssen wir den ersten Augenblick der möglichen Entstehung der belebten Natur rechnen. Bis dahin waren die Elemente der Luft und des Wassers noch vermischt, sie konnten sich nicht trennen oder auf der brennenden Oberfläche der Erde ihren Platz einnehmen, weil sie, so wie sie darauf fielen, wieder in Dünste aufgelöset wurden. Sobald sich aber die Hitze verringerte, folgte nach und nach eine mildere und fruchtbare Wärme diesem verzehrenden Feuer, das sich aller Zeugung und selbst der Festsetzung der Elemente widersetzt hatte. Dieses Feuerelement hatte, in diesen ersten Zeiten, gleichsam die Oberhand über die andern drey; keines existirte abgesondert: die Erde, die Luft und das Wasser, die vom Feuer durchdrungen und mit einander vermischt waren, zeigten noch keine unterschiedene Gestalten, sondern nur eine brennende

Masse,

Masse, die mit flammenden Dünsten umgeben war. Nach 37000 Jahren müssen also die Bewohner der Erde erst die Begebenheiten ihrer Welt anfangen, und die Vorfälle in der organisirten Natur berechnen.

In diese erste Epoche muß man das setzen, was ich über den Zustand des Himmels, in meinen Abhandlungen über die Temperatur der Planeten, geschrieben habe. Alle waren im Anfange glänzend und leuchtend; jeder war eine kleine Sonne m), deren Hitze und Licht sich nach und nach verminderte, nach dem Verhältniß der Zeit, das ich in meinen Beobachtungen über die Erkältung der Körper überhaupt angegeben habe, so nämlich, daß die Dauer sich fast ganz genau nach ihrem Durchmesser und ihrer Dichte n) richtet.

Die Planeten und ihre Trabanten wurden also, einige früher andere später kalt; und indem sie einen Theil ihrer Hitze verlohren, verlohren sie auch ganz ihr eigenthümliches Licht.

Die Sonne allein hat ihren Glanz erhalten, weil sie der einzige Planet ist, um den sich so viele Körper bewegen,

m) Jupiter, wenn er der Erde am nächsten ist, erscheint uns unter einem Winkel von 59 oder 60 Secunden; er erschien also als eine Sonne, deren Durchmesser nur 31 mal kleiner war, wie der Durchmesser unsrer Sonne.

n) Man sehe die erste und zweyte Abhandlung über den Fortgang der Wärme; und die Untersuchungen über die Temperatur der Planeten, in der Histoire naturelle.

wegen, die in ihr das Licht, die Hitze und das Feuer erhalten können.

Aber ohne uns länger bey diesen Gegenständen zu verweilen, die so weit von unserm Blick entfernt zu seyn scheinen, wollen wir uns wieder zur Betrachtung der Erde herablassen. Wir wollen zur zweyten Epoche, das heißt, zu der Zeit übergehen, da die Materie, aus der die Erdkugel besteht, sich erhärtete und große Massen glasartiger Materien bildete.

Ich muß nur noch vorher eine Art von Einwurf beantworten, den man mir schon über die sehr lange Dauer dieser Zeiten gemacht hat. Warum wirft man uns, hat man mir gesagt, in einen solchen ungeheuern Zeitraum, in eine Dauer von fünf und siebenzig tausend Jahren? Denn nach meiner Vorstellung, sagt man, ist die Erde 75000 Jahre alt, und die belebte Natur muß sich noch 93000 Jahre erhalten. Ist es leicht, oder ist es einmal möglich, sich von dem Ganzen oder den Theilen einer so langen Reihe von Jahrhunderten eine Vorstellung zu machen? Ich kann hier keine andre Antwort geben, als die Darstellung der Denkmäler, und die Betrachtung der Werke der Natur; die genauere Erzählung und Bestimmung derselben werde ich in den Epochen geben, die auf diese folgen, und man wird sehen, daß ich die Dauer der Zeit nicht allein nicht ohne Noth größer gemacht, sondern vielleicht sie noch gar zu kurz angesetzt habe.

Und warum scheint sich der menschliche Verstand eher in dem Raume der Dauer, wie in der Ausdehnung oder in der Betrachtung der Maaße, Gewichte und Zah-

len zu verlieren? Warum sind hundert tausend Jahre schwerer zu begreifen und zu zählen, wie hundert tausend Münzen? Sollte es deswegen seyn, weil die Summe der Zeit nicht fühlbar gemacht, nicht in wirklichen Arten unserm Auge kann dargestellet werden? Oder ist der Fall dieser, daß wir wegen unsers zu kurzen Lebens gewohnt sind, hundert Jahre als eine große Summe von Zeit anzusehen, und deswegen Mühe haben, uns von tausend Jahren eine Vorstellung zu machen, uns dahero nicht zehn tausend und noch viel weniger hundert tausend Jahre denken können? Das einzige Hülfsmittel ist, die langen Zeiträume in mehrere Theile einzutheilen, in unserm Verstande die Dauer jedes dieser Theile mit den großen Wirkungen, und besonders mit der Bauart der Natur zu vergleichen; wahrscheinliche Muthmaßungen über die Zahl von Jahrhunderten zu machen, die erfordert wurden, um alle die Schalthiere hervorzubringen, mit denen die Erde angefüllet ist, ferner über die noch größere Menge von Jahrhunderten, die verfließen mußten, ehe diese Schalthiere und ihre Ueberbleibsel von einem Ort znm andern gebracht und zuletzt niedergelegt wurden, und zuletzt über die Menge der darauf folgenden Jahrhunderte, die zur Versteinerung und Abtrocknung dieser Materien erfordert wurden: man wird alsdenn sehen, daß die ungeheure Dauer von 75000 Jahren, die ich von der Bildung der Erde bis zu ihrem itzigen Zustand gerechnet habe, noch nicht hinreichend ist, um alle großen Werke der Natur zu erklären, deren Bauart uns zeigt, daß sie nur durch eine langsame Folge regelmäßiger und beständiger Bewegungen entstanden seyn können.

Um

Um diese Beobachtungen noch sinnlicher zu machen, will ich ein Beyspiel anführen, und untersuchen, wieviel Zeit zur Entstehung eines Hügels von Thonerde, der tausend Ruthen hoch wäre, erfordert wird. Der allmälige Niederschlag des Wassers hat alle die Lagen gebildet, aus denen der Hügel von unten bis oben zusammengesetzt ist. Wir können aber von dem allmäligen und täglichen Niederschlage des Wassers nach den Blättern des Tafelschiefers urtheilen; diese sind so dünne, daß man in der Dicke einer Linie ein Dutzend zählet. Nehme ich nun an, daß jede Fluth einen Niederschlag absetzt, der die Dicke eines Zwölftheils einer Linie hat, das heißt, jeden Tag den sechsten Theil einer Linie, so wird die Lage in 6 Tagen eine Linie, in 36 Tagen 6 Linien, und folglich in einem Jahre ohngefähr 5 Zoll dick werden; es würden daher mehr wie vierzehn tausend Jahre zur Aufhäufung eines Thonhügels, der tausend Ruthen hoch wäre, erfordert werden. Ja, diese Zeit wird noch zu kurz scheinen, wenn wir sie mit dem vergleichen, was wir an gewissen Seeufern bemerken, wo das Meer Leim und Thon absetzt, wie zum Beyspiel, an den Küsten der Normandie o); denn der Absatz vermehret sich ganz unmerklich, und des Jahres weit weniger wie 5 Zoll. Ist

o) Die See an den Küsten nahe bey der Stadt Caen in Normandie, hat durch ihre Ebbe und Fluth eine Art von Schiefer gebildet, der aus dünnen und zarten Blättern besteht, die täglich aus dem Niederschlage des Wassers entstehen. Jede Fluth spület und verbreitet unmerklich am Ufer Leim, der ein neues Blatt zu den vorigen Blättern hinzusetzt, woraus in

dieser Thonhügel noch überdem mit Kalkfelsen bedeckt: muß dann die Dauer der Zeit, die ich auf 14000 Jahre setze, nicht noch mit der vermehret werden, die erfordert wird, um die Schalthiere, die den Hügel bedecken, von einem Orte zum andern zu führen? Und folgte nicht auf diese lange Dauer der Zeit noch eine andre, in der die Versteinerungen gebildet wurden, und der Niederschlag austrocknete? Ueberdem wurde eine noch eben so lange Zeit erfordert, daß sich die einwärts und auswärts gekehrten Winkel der Thäler bilden konnten. Ich habe geglaubt, daß ich mich gleich anfangs in diese Erläuterungen einlassen müßte, um zu beweisen, daß ich die Gränzen der Zeit nicht zu weit hinaus gerückt, sondern sie so nahe gebracht habe, wie ich nur immer konnte, wenn ich nicht offenbar den Begebenheiten widersprechen wollte, die in den Archiven der Natur aufgezeichnet sind.

in einer Folge von Zeit ein weicher und blättriger Schiefer entsteht.

Zweyte

Zweyte Epoche.

Wie die Materie ihre Härte bekam, den innren Felskern der Erdkugel und die großen glasartigen Massen auf der Oberfläche bildete.

Wir haben gesehen, daß, nach meiner Hypothese, 2936 Jahre vergehen mußten, ehe die Erdkugel ihre völlige Härte bekommen, und ihre ganze Masse bis an den Mittelpunkt feste werden konnte. Wir können die Wirkungen des Hartwerdens der flüßigen Erdkugel mit dem vergleichen, was wir in einer Masse geschmolzenen Metalls oder Glases bemerken, wenn sie anfängt kalt zu werden. Auf der Oberfläche dieser Massen entstehen Löcher, Wellen, Unebenheiten; und unter der Oberfläche erzeugen sich leere Räume, Höhlen, Blasen; und dieses Beyspiel kann uns von den Unebenheiten der Erde, die sich auf ihrer Oberfläche fanden und von den Höhlen in ihrem Innren eine Vorstellung geben. Wir werden uns dadurch einen Begriff machen können von der großen Menge der Gebürge, Thäler, Höhlen und Unebenheiten, die sich seit der ersten Zeit in den äußern Lagen der Erde bildeten. Diese Vergleichung ist desto genauer, weil die höchsten Gebirge, die ich dreytausend oder dreytausend fünfhundert Toisen hoch annehme, sich zum Durchmesser der Erde verhalten, wie der achte Theil einer Linie zum Durchmesser einer Kugel von zwey Fuß.

Diese Ketten von Gebirgen, die uns sowohl wegen ihres Inbegriffs als wegen ihrer Höhe so erstaunlich vor-

kommen; diese Thäler des Meers, die Abgründe der Tiefe zu seyn scheinen, sind daher in der That nur geringe Unebenheiten, die mit der Größe der Erdkugel im genausten Verhältniß stehen, und die nothwendig entstehen mußten, wie die Erde ihre Festigkeit bekam: es sind natürliche Wirkungen, die durch eine eben so natürliche und sehr einfache Ursache entstehen mußten, nämlich durch die Wirkung des Kaltwerdens auf flüßige Materien, wenn ihre Oberfläche erhärtet.

Damals bildeten sich die Elemente bey dem Anfange und Fortgange der Erkältung des Erdbodens. Denn in dieser Epoche, und noch lange Zeit nachher, so lange die außerordentliche Hitze währte, wurden alle flüchtigen Theile abgesondert und ausgeworfen, wie Wasser, Luft und andre Körper, die die große Hitze forttreibt, und die nur in einer gemäßigtern Gegend, als wie damals die Oberfläche der Erde war, existiren können. Alle diese flüchtigen Materien dehnten sich also um den Erdboden in der Gestalt der Atmosphäre, bis zu einer großen Entfernung, aus, wo die Hitze weniger stark war; die festen Materien aber, die geschmolzen, verglaset und hart geworden waren, bildeten den innren Fels der Kugel und den Kern der großen Gebürge, deren Gipfel, innre Massen und Unterlagen wirklich aus glasartigen Materien bestehen. Die erste Platznehmung der großen Gebürgketten geschah also in dieser zweyten Epoche, die noch mehrere Jahrhunderte vor der Entstehung der Kalkgebürge hergieng, die erst entstehen konnten, da die Gewässer ihren Platz eingenommen hatten, weil zu ihrer Zusammensetzung die Erzeugung der Schalthiere und

anderer Wesen erfordert wurden, die im Meere entstehen und sich nähern. So lange die Oberfläche des Erdbodens nicht so kalt geworden war, daß das Wasser sich darauf niederlassen konnte, ohne in Dünste zu verfliegen, waren alle unsre Meere in der Atmosphäre; sie konnten erst auf die Erde herabfallen und sich sammlen, als die Erde so abgekühlet war, daß sie das Wasser nicht mehr durch ein zu starkes Aufkochen zurückwarf. Diese Niederlassung des Wassers auf der Oberfläche der Erde kann nur wenige Jahrhunderte vor dem Augenblick vorher gegangen seyn, in dem ein Mensch diese Oberfläche hätte berühren können, ohne sich zu verbrennen. Wenn wir daher 75000 Jahre seit der Entstehung der Erde annehmen, und daß sie in der Hälfte dieser Zeit so abgekühlet war, daß man sie berühren konnte: so vergiengen vielleicht fünf und zwanzig tausend von den ersten Jahren, ehe das Wasser, das immer in die Atmosphäre zurückgetrieben ward, eine bleibende Stätte auf der Oberfläche der Erde finden konnte; denn obgleich der Grad, in dem warmes Wasser uns nicht mehr brennt, und der, wo es siedet, noch verschieden genug sind, und der Unterschied dieses ersten Grades des Siedens und des Grades, wo es plötzlich in Dünste verflieget, noch beträchtlich ist, so kann man doch behaupten, daß dieser Unterschied der Zeit nicht größer seyn kann, als wie ich ihn angenommen habe.

In diesen ersten 25000 Jahren also verlohr die Erdkugel, die anfangs leuchtend und heiß war wie die Sonne, nur nach und nach ihr Licht und ihr Feuer. Ihr Glühendseyn währte zweytausend neunhundert und

sechs und dreyßig Jahre, weil eine so lange Zeit erfordert wurde, ehe sie bis an den Mittelpunkt hart wurde. Die festen Materien, aus denen sie besteht, wurden darauf von Zeit zu Zeit fester, indem sie sich durch die Erkältung immer näher zusammendrängten; und sie bekamen endlich allmälig die Beschaffenheit und die Härte, die wir an dem Fels der Erdkugel und an den hohen Gebürgen wahrnehmen, als welche in der That in ihrem Innren, und bis an ihren Gipfel, nur aus Materien von eben der Art zusammengesetzt sind [a]); ihre Entstehung muß daher in eben diese Epoche gesetzt werden.

In

a) Der Fels der Erdkugel und die hohen Gebürge bestehen in ihrem Innren bis zum Gipfel ganz aus glasartigen Materien. Ich habe gesagt, (Hist. nat. Vol. I. pag. 100. de la Théorie de la Terre,) daß die Erdkugel in der Mitte hohl seyn, oder mit einer Substanz angefüllt seyn könnte, die dichter wäre, als alle, die wir kennen, daß wir aber nicht im Stande wären, es zu beweisen, und daß wir kaum einige vernünftige Muthmaßungen darüber machen können. Wie ich aber diese Theorie der Erde im Jahr 1744 schrieb, kannte ich noch nicht alle Erfahrungen, wodurch man erkennen kann, daß die Dichte des Erdbodens, überhaupt genommen, zwischen der Dichte des Eisens, des Marmors, des Sandsteins, des Felssteins und des Glases die Mitte hält, so wie ich es in meiner ersten Abhandlung (man sehe den hypothetischen Theil dieses Werks,) bestimmt habe; ich hatte damals noch nicht alle Erfahrungen gemacht, die mich auf dieses Resultat führten, und mir fehlten auch noch viele Beob-

achtun-

In diesen ersten sieben und dreyßig tausend Jahren bildeten sich auch, durch Sublimation, alle metall-

 haltige

achtungen, die ich in diesem langen Zeitraume gesammlet habe. Diese Erfahrungen, die alle in einerley Rücksicht angestellet waren, und diese Beobachtungen, die größtentheils neu sind, haben meine ersten Ideen erweitert, und überdem andre und größere in mir hervorgebracht. Diese vernünftige Muthmaßungen also, die ich damals glaubte machen zu können, scheinen mir itzt sehr wahrscheinliche Schlüsse geworden zu seyn, deren Resultat ist, daß die Erdkugel hauptsächlich von ihrer Oberfläche bis zum Mittelpunkt, aus einer glasartigen Materie besteht, die etwas dichter ist wie das reine Glas; der Mond, aus einer Materie, die so dicht ist, wie der Kalkstein; Mars, aus einer ohngefähr so dichten Materie wie der Marmor; Venus, aus einer Materie, die etwas dichter ist wie der Schmergel; Mercur, aus einer etwas dichtern Materie wie das Zinn; Jupiter, aus einer Materie, die weniger dichte ist wie Kreide; und Saturn, aus einer Materie, die beynahe so leicht ists wie der Bimstein; und daß endlich die Trabanten dieser beyden großen Planeten aus einer Materie bestehen, die noch leichter ist wie die Materie ihres Hauptplaneten.

Es ist gewiß, daß der Mittelpunkt der Schwere der Erdkugel oder vielmehr der irrdischen Sphäroide mit dem Mittelpunkt ihrer Größe einerley ist, und daß die Axe, um die sie sich drehet, durch eben diese Mittelpunkte, das heißt, mitten durch die Erdkugel geht, und folglich in allen ihren entsprechenden Theilen einerley Dichte hat: wäre dies nicht der Fall, und wäre der Mit-

telpunkt

haltige Trömmer und Gänge; die metallischen Substan-
zen

telpunkt der Größe nicht mit dem Schwerpunkte eins, so würde sich die Axe der Umwälzung mehr an der einen als an der andern Seite finden; und die Dauer der Umwälzung würde in den verschiedenen Halbkugeln der Erde ungleich scheinen. Diese Umwälzung ist aber unter verschiedenen Himmelsgegenden vollkommen gleich; und alle entsprechende Theile der Erdkugel haben also einerley relative Dichte. Da es durch die Erhebung der Erdkugel unter dem Aequator und durch ihre eigenthümliche, noch itzt existirende Wärme bewiesen ist, daß sie anfangs aus einer Materie bestand, die durch das Feuer geschmolzen war, und die sich durch die anziehende Kraft ihrer Theile gegen einander vereinigte, so mußte diese Vereinigung nothwendig eine vom Mittelpunkte bis zum Umfang gefüllte Kugel werden; und diese volle Kugel ist von einer vollkommnen Kugel nur durch ihre Erhebung unter dem Aequator und ihre Eindrückung unter den Polen verschieden, die die Schwungkraft in den ersten Augenblicken, wie diese noch flüßige Masse sich um ihre Axe drehte, erzeugte.

Ich hab bewiesen, daß das Resultat aller Materien, die der starken Wirkung des Feuers ausgesetzt sind, der Zustand des Verglasens ist; und da sich alle in mehr oder weniger schweres Glas verwandeln, so muß das Innre der Erdkugel wirklich eine glasartige Materie seyn, von eben der Art, wie die glasartige Felsart, die allenthalben die Grundlage ihrer Oberfläche unter der Thonerde, dem glasartigen Sande, den Kalksteinen, und allen andern Materien ausmacht, welche nachmals
vom

zen wurden von den andern glasartigen Materien durch
die

vom Wasser aufgerührt, verändert und von einem Orte zum andern versetzt und abgesetzt sind.

Das Innre der Erdkugel ist daher eine Masse glasartiger Materie, die vielleicht etwas schwerer ist, wie der glasartige Fels, in dessen Spaltungen wir die Metalle aufsuchen; sie ist aber von eben der Art und nur darin verschieden, daß sie massiver und gefüllter ist: nur in den äußern Lagen giebt es leere Räume und Höhlen; das Innre der Erde muß gefüllet seyn; denn diese Höhlen konnten nur an der Oberfläche, bey ihrem Hartwerden und der Erkältung, entstehen: die perpendiculairen Spalten in den Gebürgen sind fast zu gleicher Zeit entstanden, nämlich, wie die Materien sich durch die Erkältung zusammendrängten; alle diese Aushöhlungen konnten nur an der Oberfläche entstehen, so wie in einer Masse geschmolzenen Glases oder Metalls die Erhabenheiten und Löcher sich nur an der Oberfläche zeigen, das Innre des Blocks aber fest und gefüllt ist.

Ohne diese allgemeine Ursache der Bildung der Höhlen und Spalten an der Oberfläche der Erde, erzeugte auch die Schwungkraft, in Verbindung mit dem Kaltwerden, im Anfange größere Höhlen und größere Unebenheiten in den Himmelsgegenden, wo sie am stärksten wirkte. Daher rührt es, daß die höchsten Gebürge und die größten Tiefen sich in der Nähe der Wendekreise und des Aequators finden; und eben deswegen sind in den mittäglichen Ländern mehrere Veränderungen der Natur vorgegangen wie in andern. Wir können nicht genau die Tiefe bestimmen, in der die Erdlagen durch das Feuer aufgeblasen wurden und sich zu Höhlen bildeten;
ten;

die lange und anhaltende Hitze abgesondert, verflüchti-
get

ten; es ist aber gewiß, daß diese Tiefe weit beträchtlicher unter dem Aequator wie in andern Gegenden seyn muß, weil die Erde, vor ihrer Erhärtung, sich hier 6 und eine Viertel-Meile mehr erhoben hat wie unter den Polen. Diese Rinde oder Erhöhung verliert, von dem Aequator an, immer etwas von ihrer Dicke, und verschwindet ganz unter den Polen; die Materie dieser Rinde ist allein zur Zeit der Flüßigkeit des Erdbodens versetzt, und durch die Schwungkraft fortgestoßen worden; die übrige Materie des Innren der Erdkugel blieb unverändert in derselben Lage, und hat keine Veränderungen oder Erhebungen gelitten, ist auch nicht von einem Orte zum andern versetzt worden. Die leeren Räume und Höhlen konnten also nur in dieser äußern Rinde entstehen; und man findet sie desto größer und häufiger, je dicker diese Erdrinde ist, nämlich, je näher sie sich bey dem Aequator befindet. Die großen Auswürfe sind und werden immer in den mittäglichen Gegenden geschehen, wo man auch die größten Unebenheiten auf der Oberfläche des Erdbodens antrifft, und eben daher, auch die mehresten Höhlen, Spalten und Erzgänge, die diese Spalten zur Zeit ihrer Flüßigkeit oder Sublimation anfüllten.

Gold und Silber, die in Vergleich anderer Materien unsers Erdbodens, nur eine unendliche kleine Menge ausmachen, sind in Dünste aufgelöset worden und haben sich von der gemeinschaftlichen Glasmaterie, durch die Wirkung der Hitze, getrennet, auf eben die Art, wie man aus einer Gold- oder Silberplatte, die dem Brennspiegel ausgesetzt ist, Theile hervorgehen sieht, die
sich

get und aus dem Innren der Erdmasse in alle Erhöhungen

sich von ihr durch die Sublimation trennen, und die Körper, welche man in diesen metallischen Dunst hält, vergolden oder versilbern. Man kann daher nicht glauben, daß diese Metalle, die selbst bey einer mäßigen Hitze sublimirt werden können, einen großen Theil der Masse des Erdbodens ausmachen, und daß sie tief in ihrem Innren liegen. Eben so verhält es sich mit allen andern Metallen und Mineralien, die sich noch eher durch die Hitze sublimiren; und von dem glasartigen Sande und Thon, die eigentlich nur Reste von Glasschlacken sind, mit denen die Oberfläche der Erde gleich nach ihrem ersten Kaltwerden bedeckt war, ist es gewiß, daß sie nicht bis in das Innerste der Erde dringen konnten, und höchstens nur so tief wie die Metalladern in die Ritzen und andern Aushöhlungen dieser alten Oberfläche der Erde gehen, die itzt durch alle die Materien bedeckt ist, die von dem Wasser abgesetzt sind.

Ich kann daher mit Grunde schließen, daß die Erdkugel in ihrem Innren nur eine feste Masse glasartiger Materie ist, ohne leere Räume und Aushöhlungen; daß diese sich nur in den Lagen finden, die die Lagen der Oberfläche unterstützen; daß unter dem Aequator und in den mittäglichen Ländern diese Aushöhlungen größer gewesen und noch sind, wie in den gemäßigtern oder nördlichen Himmelsstrichen, weil zwey Ursachen waren, die sie unter dem Aequator erzeugten, nämlich die Schwungkraft und die Erkältung; da hingegen unter den Polen nur bloß die letztere Ursache statt fand: in den südlichen Ländern wurden also die Auswürfe beträchtlicher, die Unebenheiten größer, die perpendiculairen Ritzen häufiger,

gen der Oberfläche getrieben, wo bey der Zusammendrängung der Materien, die durch eine geschwindere Erkältung geschehen war, Ritzen und Höhlen blieben, die mit den metallischen Substanzen, die wir noch itzt darin finden, überzogen oder auch bisweilen von ihnen angefüllet wurden [b]). Man muß aber in Rücksicht des Ursprunges

häufiger, und die Gänge der kostbaren Metalle weit reichhaltiger.

b) Die Ritzen und Höhlen der Erhöhungen des Erdbodens sind überzogen oder auch bisweilen mit denen metallischen Substanzen angefüllet gewesen, die wir noch in ihnen finden.

„Die Metalladern, sagt Herr Eller, finden sich bloß in höhern Orten, in langen Gebürgketten. Diese Gebürgkette setzt immer zur Unterstützung eine Grundlage von harten Felsstein voraus. So lange der Fels ununterbrochen fortgeht, ist kein Anschein zur Entdeckung von Metallgängen da; trifft man aber Klüfte oder Ritzen an, so bekömmt man Hoffnung, welche zu entdecken. Die Mineralogen haben bemerkt, daß in Deutschland die Lage am vortheilhaftesten ist, wenn die Kette von Gebürgen, die sich nach und nach erhebt, sich gegen Südosten richtet, und wenn sie von ihrer größten Höhe unmerklich wieder nach Nordosten abnimmt.“

„Es ist gewöhnlich eine wilde Felsart, deren Ausbreitung bisweilen fast unbegränzt ist, die aber an verschiedenen Stellen Spalten und Oeffnungen hat, welche die Metalle bisweilen rein, gemeiniglich aber vererzet enthalten: diese Spalten sind gewöhnlich mit einer weißen und glänzenden Erde ausgefüttert, die die Bergleute Quarz nennen, und die Spath heißt, wenn sie schwerer,

ges der Erzgänge eben den Unterschied machen, den ich bey der Entstehung der glasartigen und kalkartigen Materien

rer, aber reicher und ohngefähr wie der Talk blättrig ist. Diese Gangart ist von aussen gegen den Fels zu mit einer Art von Leimen oder Besteg umgeben, der diesen quarzigen oder spathigen Erden Nahrung zu geben scheint; diese beyden Hüllen sind gleichsam die Scheide oder das Sahlband der Metallader; je mehr ein Gang senkrecht fällt, desto mehr verspricht er; und jedesmal wenn die Bergleute sehen, daß ein Gang perpendicular ist, so hoffen sie, daß er sich veredeln wird."

„Die Metalle sind in diesen Spalten und Höhlen durch eine anhaltende und ziemlich starke Auswitterung entstanden; die Dünste oder Schwaden in den Bergwerken beweisen, daß diese Ausdünstung wirklich noch immer statt findet; diejenigen Spalten, die keine Ausdünstungen von sich geben, sind gewöhnlich unfruchtbar. — Der sicherste Beweis aber, daß die Ausdünstungen mineralische Atomen oder Partikeln enthalten, ist, daß sie sie allenthalben an den Seiten der Spalten des Felsens ansetzen: daher entstehet die allmälige Kruste, die sich rund herum in diesen Spalten oder Felshöhlen ansetzt, bis der ganze Raum angefüllet, und die Gänge völlig gebildet sind; dies wird auch noch durch Werkzeuge bestätiget, die man in den Höhlen vergessen hatt, und die, wenn man sie einige Jahre nachher wieder findet, ganz mit einer Kruste Erz bedeckt sind."

„Felsritzen, die reiche Metalladern enthalten, laufen mehr oder weniger senkrecht in die Erde; je tiefer die Bergleute kommen, desto wärmer wird darin die Luft, und bisweilen kommen ihnen so starke und schädliche Ausdünstun-

terien angenommen habe, von denen die ersten durch die Wirkung des Feuers, und die andern durch das Wasser hervorgebracht sind. Nämlich alle Hauptgänge, oder, wenn man sich so ausdrücken will, die ursprünglichen Massen sind durch Schmelzung oder Sublimation entstanden;

dünstungen entgegen, die das Athemholen so schwer machen, daß sie gezwungen sind, sich zu den Schachten oder Stollen zurückzuziehen, um nicht erstickt zu werden, wie in einem Augenblicke durch die schwefeligen und arsenicalischen Dünste geschehen könnte. Schwefel und Arsenik finden sich gemeiniglich in allen Erzgängen der vier unvollkommnen und aller Halbmetalle, und durch sie sind dieselben vererzt.“

„Bloß Gold und bisweilen Silber und Kupfer findet man gediegen in geringer Menge; gewöhnlich ist aber das Eisen, das Bley, das Zinn, wenn sie aus den Bergwerken hervorgezogen werden, mit Schwefel und Arsenik vererzet. Man weiß aus der Erfahrung, daß die Metalle ihre metallische Gestalt bey einem gewissen Grade der Hitze verlieren, der nach der verschiednen Metallart auch verschieden seyn muß. Diese Zerstörung der Metallgestalt, der die vier unvollkommnen Metalle ausgesetzt sind, lehrt uns, daß der Haupttheil der Metalle eine Erdmaterie ist; und da dieser metallische Kalk sich bey einem gewissen Grad der Hitze in Glas auflöset, eben so wie die kalkartigen, gypsartigen u. d. g. Erden, so können wir nicht daran zweifeln, daß die metallische Erde nicht zu den glasartigen Erden gehöre.“ Auszug aus der Abhandlung des Herrn Eller, *sur l'origine et la génération des métaux*, in den Schriften der Akademie zu Berlin fürs Jahr 1753.

standen; die jüngern Gänge aber, in neuern Gebürgen oder flächern Steinlagern, sind erst später durch das Wasser erzeugt worden. Da diese Hauptgänge, die der Stamm der Metallbäume zu seyn scheinen, alle entweder durch Schmelzung, zur Zeit des ursprünglichen Feuers, oder nachher erst durch Sublimation entstanden sind, so fanden und finden sie sich noch immer in bleyrechten Spalten hoher Gebürge. Am Fuße dieser Gebürge liegen hingegen die kleinern Adern, die man für Zweige dieser Metallbäume halten möchte, deren Ursprung aber sehr verschieden ist: denn diese Nebenadern sind nicht durch das Feuer gebildet; sie wurden durch die allmälige Wirkung des Wassers erzeugt, das erst in spätern Zeiten von jenen alten Gängen mineralische Theile absonderte, wegführte, und unter verschiedenen Gestalten absetzte, beständig aber niedriger als die ursprünglichen alten Gänge [c]).

Da

c) Herr Lehmann, ein berühmter Chymist, vermuthete zuerst, daß die metallischen Gänge einen doppelten Ursprung hätten. Er unterscheidet richtig die Ganggebürge von den Flözgebürgen. „Gold und Silber, sagt er, finden sich in Massen nur in den Ganggebürgen; Eisen nur in den Flözgebürgen. Alle Geschiebe oder Theilchen Goldes und Silbers, die man in Flözgebürgen findet, liegen nur zerstreut und sind von den Gängen der obern Gebürge, die nahe bey diesen Lagen sind, abgerissen worden.

„Gold ist niemals vererzt; man findet es immer gediegen, das heißt, ganz von der Natur ausgearbeitet, obgleich es bisweilen in so kleinen Theilen zerstreut liegt,

 daß

Da also die Entstehung dieser Nebengänge viel neuer ist wie die Entstehung der ursprünglichen Gänge, und

daß man selbst mit den besten Mikroskopen es nicht zu erkennen im Stande ist.

„In den Flötzgebürgen findet man niemals Gold, und nur selten Silber; diese beyden Metalle sind vorzugsweise den Ganggebürgen eigen: indessen hat man bisweilen Silber in dünnen Blättern oder unter der Gestalt von Haaren, im Schiefer, gefunden; häufiger findet man gediegen Kupfer auf Schiefer; und gewöhnlich ist dieses gediegene Kupfer auch in der Gestalt von Faden oder Haaren.

„Die Eisenerze wachsen nach wenigen Jahren, wo sie ausgegraben sind, wieder an; man findet sie nicht in den Ganggebürgen, sondern in den Flötzgebürgen: man hat noch kein gediegen Eisen in den Flötzgebürgen gefunden; wenigstens ist es sehr selten.

„Gediegen Zinn, das heißt, solches, das von der Natur ohne Hülfe des Feuers hervorgebracht wäre, existiret nicht: auch ist es vielem Zweifel unterworfen, ob man gediegen Bley findet, obgleich einige wollen, daß die Bleykörner, die man in Massel in Schlesien gefunden hat, von gediegenem Bley seyn sollen.

„Das Quecksilber findet man gediegen und flüßig in Thon- und Leimerden, oder auch im Schiefer.

„Die Silberminen, die man im Schiefer findet, sind nicht völlig so reichhaltig, wie die in den Ganggebürgen; dieses Metall findet sich auch nur in dünnen Theilchen, fadenförmig und als zarte Bäumchen in diesen Schieferlagen, niemals aber in großen Zainen, und solche Schieferlagen müssen noch dazu nahe bey den Ganggebürgen

und die Wirkung des Wassers voraussetzt, so müssen sie, eben so wie die kalkartigen Materien, erst in den

bürgen seyn. Alle Silbererze, die man in den Flötzen findet, sind nicht fest oder hart, und alle reichhaltige Silbererze finden sich in den Ganggebürgen. Kupfer findet man in Menge in Schieferlagen, und bisweilen auch in Steinkohlen.

„Zinn findet sich am seltensten in Flötzen; Bley schon häufiger; man findet es bisweilen als Glanz auf Schiefern, aber sehr selten in Steinkohlen.

„Eisen ist fast allgemein verbreitet, und findet sich in den Flötzen unter mancherley Gestalten.

„Zinnober, Kobolt, Wißmuth und Galmey finden sich auch häufig in Flötzen.“ Lehmann T. 1. p. 381. folg.

„Die Steinkohlen, der Gagat, der Bernstein, die Alaunerde, sind aus dem Pflanzenreich entstanden und besonders von harzigen Bäumen, die in der Erde begraben wurden, und die mehr oder weniger verändert sind; denn man findet häufig auf Gängen von Steinkohlen Holz, das noch nicht ganz zerfallen ist, und immer mehr, je tiefer es in der Erde liegt. Der Schiefer, der den Steinkohlen zur Bedeckung dient, ist oft voll Abdrücke solcher Pflanzen, die gewöhnlich sich in Wäldern finden, wie Farrenkräuter und damit verwandte Gewächse; bemerkenswerth ist es, daß alle diese Pflanzen, von denen man Abdrücke findet, ausländische sind, und daß das Holz auch ausländisch zu seyn scheint. Der Bernstein, den man für ein vegetabilisches Harz halten mußt, enthält oft Insecten, die, wenn man sie genau betrachtet, nicht der Himmelsgegend eigen sind,

nachfolgenden Epochen entstanden seyn, nämlich zu der Zeit, wie die brennende Hitze der Erdkugel sich vermindert hatte und so gemäßigt war, daß das Wasser sich auf ihr niederlassen konnte, und auch darauf zu der Zeit, wie das Wasser unser festes Land verließ, die Dünste anfiengen sich gegen die Gebürge zu verdicken, und da Quellen fließenden Wassers erzeugten. Aber vor diesem zweyten und dritten Zeitraum giebt es noch andre große Wirkungen, die ich hier anführen muß.

Wir wollen uns, wenn es möglich ist, eine Vorstellung machen, wie die Erde in dieser zweyten Epoche aussah: nämlich gleich nachher, wie ihre Oberfläche hart geworden war, und ehe noch die große Hitze dem Wasser,

wo man sie itzt findet; und die Alaunerde ist oft blätterig, und einem Holze ähnlich, das bald mehr bald weniger aufgelöset ist.“ Ebenderselbe.

„Der Schwefel, der Alaun und der Salmiak finden sich in Lagen, die durch Vulcane gebildet sind.

„Bergöl und Naphtha zeigen an, daß wirklich noch ein Feuer unter der Erde brennt, das die Steinkohlen gleichsam destilliret; man hat Beyspiele, in England und Deutschland, von solchem unterirrdischen Brande in den Steinkohlengängen, die lange Zeit ohne Auswurf brennen, und in der Nähe solcher unterirrdischen Brände findet man warme Bäder.

„Gebürge, die Gänge enthalten, haben keine Steinkohlen, auch keine harzige und brennbare Substanzen; diese Materien finden sich nur allein in den Flötzgebürgen.“ S. *Notes sur Lehman*, par Mr. le Baron d'Olbac, T. III. p. 435.

Wasser, sich auf der Erde niederzulassen, oder nur aus der Atmosphäre herunterzufallen, erlaubte. Die Ebenen, die Gebürge, so wie das Innre der Erdkugel, bestanden alle und allein aus Materien, die im Feuer geschmolzen, alle verglaset, alle von einerley Art waren. Man stelle sich einen Augenblick die itzige Oberfläche der Erde entkleidet vor; man denke, sie habe keine Meere, keine Kalkhügel, keine Flötzlager von Wacken, Kreide, Tufstein, Thonerde und Pflanzenerde, mit einem Worte, keine von allen den flüßigen oder festen Materien, die durch das Wasser gebildet oder abgesetzt sind: wie würde die Erde aussehen, wenn man ihr diesen ungeheuern Schutt abgenommen hätte? Bloß das Skelet derselben würde übrig bleiben, das heißt, der glasartige Fels, der die innere Masse der Erdkugel ausmacht; die perpendiculairen Spalten würden sichtbar seyn, die bey der Erhärtung der Erde erzeuget, und bey der Abkühlung vermehret und größer geworden sind; die Metalle und fixe Mineralien würden übrig bleiben, die, von dem glasartigen Felsen durch die Wirkung des Feuers getrennt, durch Schmelzung oder Sublimation die perpendiculairen Spalten dieser Verlängerungen des innren Felsens der Erdkugel anfüllten; und endlich würden nur noch die Löcher, die Unebenheiten und alle innren Aushöhlungen dieses Felsens zurückbleiben, der die Grundlage der Erde ist, und allen Erdmaterien, die nachher durch das Wasser herbey geführt sind, zur Unterstützung dient.

Da diese Spalten, die durch die Erkältung der Erde entstanden, die senkrechte Fläche der Gebürge nicht nur von oben nach unten, sondern auch seitwärts durchschnei-

den, und in jedem Gebürge der Hauptrichtung der ursprünglichen Gestalt desselben folgen, so fließt daraus, daß man Gänge, besonders für edlere Metalle, nach dem Compaß suchen muß, indem man sich immer an diejenige Richtung hält, welche der zuerst entdeckte Gang anzeiget; denn in jedem Gebürge laufen die bleyrechten Spalten, die es durchschneiden, fast parallel. Indeß darf man nicht hieraus schließen, wie einige Bergkundige gethan haben, daß man die Gänge immer nur in einer Richtung vermuthen müsse, zum Beyspiel, immer in der eilften oder zwölften Stunde: denn oft findet man einen Gang, der in der zwölften oder eilften Stunde streicht, durch einen andern, der Stunde 8 oder 9 u. s. w. hält, durchschnitten, dessen Trömmer nach verschiedenen Richtungen laufen. Ueberdem sehen wir auch, daß, nach der verschiedenen Gestalt verschiedener Gebürge, die bleyrechten Spalten jedes Gebürges zwar unter sich parallel streichen, daß ihre Richtung aber mit der Richtung der bleyrechten Spalten in andern benachbarten Gebürgen nichts gemein hat, wenn nicht etwan dieses andre Gebürge mit dem erstern ein ähnliches Streichen hat.

Die Metalle und die mehresten metallisirten Minerale sind also durch das Feuer entstanden, weil man sie nur in den Spalten des glasartigen Felsens findet, und weil man in diesen ursprünglichen Gängen niemals Muscheln oder andre Reste des Meers antrifft; die Nebengänge aber, die man in geringer Menge im Kalkstein, in dem Schiefer, in der Thonerde findet, sind in spätern Zeiten, durch Abnutzung der ersteren, vermittelst

des

des Wassers entstanden. Die Gold- und Silberkörner, die einige Flüsse bey sich führen, rühren ohne Zweifel von den ersten Metallgängen her, die sich in den obern Gebürgen befinden. Metalltheile, die noch viel kleiner und dünner sind, können sich sammlen und neue Erzsammlungen von eben dem Metall bilden; aber diese zufällige Geschicke, die tausend verschiedene Gestalten annehmen, müssen, wie ich gesagt habe, in weit neuern Zeiten entstanden seyn, als die ersten Gänge, die durch die Wirkung des ursprünglichen Feuers hervorgebracht wurden. Gold und Silber, die sehr lange Zeit in Schmelzung sich befinden können, ohne sich merklich zu ändern, zeigen sich oft unter ihrer ursprünglichen Gestalt; alle andern Metalle finden sich gemeiniglich mineralisirt, weil sie später gebildet, und durch die Verbindung der Luft und des Feuers zusammengesetzt sind. Endlich, alle Metalle verfliegen durchs Feuer bey einem gewissen Grade der Hitze; sie haben sich also allmälig während der Zunahme der Erkältung der Erdkugel sublimirt.

Man könnte auf den Gedanken kommen, daß deswegen weniger Gold- und Silberminen in den nordlichen Ländern, als in den südlichen Ländern sind, weil die Gebürge Nordens nur klein sind, in Vergleichung mit den südlichen Ländern. Die ursprüngliche Materie, oder der glasartige Felsen, in dem allein sich Gold und Silber gebildet haben, ist weit reichhaltiger, höher und bekannter in den Südländern. Diese kostbaren Metalle scheinen unmittelbar vom Feuer hervorgebracht zu seyn; die Gangarten und andern Materien, die sich mit ihnen in den Gängen finden, sind selbst glasartig; und da diese

Metalladern sich in den ersten Zeiten der Erkältung des Erdbodens, entweder durch Schmelzung oder Sublimation gebildet haben, so findet man sie in größerer Menge in den hohen südlichen Gebürgen. Die unvollkommneren Metalle, wie Eisen und Kupfer, die im Feuer nicht so beständig sind, weil ihre Bestandtheile sich im Feuer zum Theil leicht verflüchtigen, sind in spätern Zeiten entstanden; und man findet sie daher auch häufiger in den Nordländern als in den Südländern. Es scheint sogar, daß die Natur verschiedenen Erdstrichen auch verschiedene Metalle gegeben habe: Gold und Silber den heissesten Ländern; Eisen und Kupfer den kältesten; Bley und Zinn den gemäßigsten: so scheint es auch, daß sie Gold und Silber in die höchsten Gebürge legte; Eisen und Kupfer in die Gebürge mittler Größe; Bley aber und Zinn in die allerniedrigsten. Auch sieht man, obgleich diese ursprünglichen Gänge der verschiedenen Metalle sich alle in dem glasartigen Felsen finden, daß die Gold- und Silberadern bisweilen mit andern Metallen vermischt sind; daß Eisen und Kupfer bisweilen Materien bey sich haben, die nicht ohne Wasser entstehen konnten: und dies scheint zu beweisen, daß sie nicht zu gleicher Zeit hervorgebracht sind; beym Zinn, Bley und Quecksilber giebt es Verschiedenheiten, die anzuzeigen scheinen, daß sie zu sehr verschiedenen Zeiten entstanden sind. Bley verglaset sich von allen Metallen am leichtesten, und Zinn am schwersten; Quecksilber verfliegt am geschwindesten, und dennoch ist es vom Golde, das das beständigste aller Metalle ist, in nichts unterschieden, als in dem Grade von Feuer, der zu ihrer Sublimation erfordert wird: denn Gold und alle Metalle können durch eine

stärkere

stärkere oder schwächere Hitze alle verfliegen. Alle Metalle sind demnach während des allmäligen Erkaltens der Erdkugel sublimirt und flüchtig geworden. Und da nur eine sehr gelinde Hitze erfordert wird, um Quecksilber flüchtig zu machen, und eine mäßige Hitze hinreicht, um Bley und Zinn zu schmelzen, so sind diese beyden Metalle längere Zeit flüßig geblieben wie die vier erstern; und das Quecksilber ist es noch, weil die itzige Hitze der Erde völlig hinlänglich ist, um es flüßig zu erhalten: es wird erst dann fest werden, wenn die Erde um ein Fünftheil kälter geworden seyn möchte, als sie itzt ist, weil dieses flüßige Metall 197 Grade unter der itzigen Temperatur der Erdkugel fest wird; dies ist ohngefähr der fünfte Theil von tausend Graden unter dem Gefrierpunkt.

Das Bley, das Zinn und das Quecksilber befanden sich also nach einander im Tiefsten des Felsens der Erdkugel flüßig, und wurden, wie alle andre Metalle, in die Spalten der hohen Gebürge hinauf sublimirt. Die eisenartigen Materien, die einen sehr großen Grad der Hitze aushalten konnten, ohne daß sie bis zum Flüßigwerden schmolzen, haben in den nördlichen Ländern so beträchtliche Metallmassen gebildet, daß man da ganze Eisengebürge findet d), das heißt, Gebürge von einem glasartigen eisenhaltenden Stein, von dem ein Zentner

 oft

d) In den Ländern unsers Nordens finden sich ganze Gebürge von Eisen, das heißt, von einem glasartigen, eisenhaltenden Stein u. s. w. Zu einem Beyspiel will ich den aus lauter Eisenerz bestehenden Taberg

oft 70 Pfund Eisen giebt: dies sind die alten Eisenminen; sie nehmen in unsern Nordländern einen ungeheuern Raum

Taberg in Smoland — anführen. — Dieser ist eine der berühmtesten Eisenminen oder vielmehr Eisenberge, die alle den Magnet an sich ziehen, welches beweiset, daß sie durch Feuer entstanden sind. Dieses Gebürge liegt in einem Boden von sehr feinem Sande; es ist ohngefähr 400 Fuß hoch, und hält eine Meile im Umfange. Es besteht ganz aus einer Materie, die sehr viel Eisen hält, und man findet da sogar gediegen Eisen: ein neuer Beweis, daß es einer sehr heftigen Feuerwirkung muß ausgesetzt gewesen seyn. Bricht man diese Minen, so zeigen sich am Bruche kleine glänzende Theile, die sich bald durchkreuzen, bald auch schuppenförmig angelegt sind. Die nächstgelegnen kleinen Felsen bestehen aus einfacher Felsart (saxa pura). Man bearbeitet diese Eisengrube schon seit zweyhundert Jahren; man bedient sich dazu des Schießpulvers, und das Gebürge scheint nur sehr wenig verringert zu seyn, ausser in den Schachten, die am Fuße der Thalseite sind.

Dieser Eisenberg scheint keine regelmäßige Schichten zu haben; und das Eisen ist auch durchgehends nicht von einerley Güte. Das ganze Gebürge hat viele Ablösungen oder Spalten, die bald bleyrecht, bald horizontal sind: sie sind alle mit einem Sande angefüllet, der kein Eisen hält, und dieser Sand ist so rein und von eben der Art wie der Sand an den Seeufern; man findet in diesem Sande sogar bisweilen Knochen von Thieren und Hirschgeweihe; dies beweiset, daß er durch das Wasser hierher gebracht ist, und daß erst nach der Entstehung der Eisengebürge durch das Feuer, der Sand die

Raum ein; und da ihre Substanz Eisen ist, das durch Feuer erzeugt ist, so ziehen diese Minen den Magnet an sich, so wie alle eisenartigen Materien, die im Feuer gewesen sind.

Der Magnet ist von eben der Art, nämlich ein eisenhaltender Stein, von dem sich große Massen, ja selbst ganze Gebürge in einigen Ländern, und besonders in unserm Norden finden e); deswegen richtet sich die Magnetna-

die Spalten, die bleyrechten und horizontalen Ritzen angefüllet hat.

Die Erzmassen, die man losarbeitet, dürfen nur an den Fuß des Gebürges zusammengestürzt werden, anstatt daß bey andern Bergwerken man oft das Erz aus dem Innersten der Erde hervorhaspeln muß. Man muß das Erz zerkleinen und rösten, ehe man es in den Ofen bringt, wo man es mit Kalksteinen und Steinkohlen schmelzt. Dieser Eisenhügel liegt in einer sehr hohen gebürgigten Gegend, ohngefähr 80 Meilen von der See, und scheint ehedem ganz mit Sand bedeckt gewesen zu seyn. Man sehe nordische Beyträge, Altona, David Ivers 1756.

e) Man findet in einigen Ländern Magnetgebürge, und besonders in unsern nordlichen Ländern. Wir haben aus dem in der vorigen Anmerkung beygebrachten Beyspiel gesehen, daß das Eisengebürge bey Taberg mehr wie vierhundert Fuß über die Oberfläche des Meers erhaben ist. Herr Gmelin versichert in seiner sibirischen Reise, daß in den nördlichen Ländern Asiens fast alle Metallgänge sich an der Oberfläche der Erde finden, da sie hingegen in andern Ländern tief in dem Innersten der Erde zu liegen pflegen. Wäre diese

Behau-

gnetnadel immer nach den Ländern, wo alle Eisenminen magne-

Behauptung allgemein wahr, so würde es ein neuer Beweis seyn, daß die Metalle durch das ursprüngliche Feuer gebildet sind, und daß, da die Erdkugel in den nordlichen Gegenden weniger dick ist, sie da näher an der Oberfläche entstanden, wie in den südlichen Ländern.

Herr Gmelin hatte auch das große Magnetgebürge besucht, das in Sibirien, im Lande der Baschkiren, ist. Dieses Gebürge besteht aus acht Abtheilungen, die durch Thäler getrennt sind: die siebente Abtheilung hat den besten Magnet. Der Gipfel dieser Gebürgabtheilung besteht aus einem gelblichen Stein, der eine Art von Jaspis zu seyn scheint: man findet da Steine, die man in der Ferne für Sandstein ansehen würde, — die zweytausend fünfhundert oder dreytausend Pfund wiegen, die aber alle magnetisch sind; obgleich sie mit Moos bedeckt sind, so ziehen sie doch Eisen und Stahl, in einem Abstande von mehr als einem Zoll, an sich; die magnetische Kraft ist an den Seiten am stärksten, die der Luft ausgesetzt sind; die Theile, die in der Erde liegen, sind weit weniger magnetisch; die Theile, die der Luft am meisten ausgesetzt sind, sind weniger hart, und können daher nicht so leicht magnetisch gemacht werden. Ein Stück Magnet, von der eben erwähnten Größe, besteht aus einer Menge von kleinen Magnetstücken, die nach verschiedenen Richtungen wirken: wollte man sie gut bearbeiten, so müßte man sie so von einander sägen, daß jedes Stück, das einen Magnet von verschiedener Kraft enthält, ganz bliebe; wahrscheinlich würde man auf diese Art sehr starke Magnete bekommen. Man schneidet aber die Stücke durch, so wie das Ohngefähr

es

magnetisch sind. Die magnetische Kraft ist eine beständige Wirkung der beständigen Elektricität, die durch die innre Wärme und durch die Umwälzung der Erdkugel erzeugt wird; rührte diese magnetische Kraft aber einzig

es an die Hand giebt, und man findet verschiedene, die nichts werth sind, entweder weil man ein Steinstück bearbeitet, das keine magnetische Kraft oder nur sehr geringe hat, oder weil sich in einem Stück zwey oder drey vereinigt finden. Diese Stücke haben in der That eine magnetische Kraft; da sie aber nicht einerley Richtung nimmt, so darf man sich nicht wundern, daß die Wirkung eines solchen Magneten vielen Veränderungen unterworfen ist.

Der Magnet dieses Gebürges, den ausgenommen, welcher der Luft ausgesetzt liegt, ist sehr hart, hat schwarze Flecke, und Knoten, die kleine eckige Theile haben, von der Art, wie man auf dem Blutstein sieht, von dem er nur durch seine Farbe unterschieden ist; oft sieht man aber auch statt dieser kleinen eckigen Theile nur eine Art von Ockererde: und überhaupt hat der Magnet, auf dem sich solche eckige Theile finden, weniger Kraft wie andre. Die Gegend des Berges, wo sich die Magneten finden, besteht fast ganz aus gutem Eisen, das man in kleinen Stücken zwischen den Magnetsteinen hervorzieht. Die ganze höchste Abtheilung des Gebürges enthält solche Metallgänge; je niedriger es aber wird, desto weniger Metall findet sich.

Mehr nach unten zu, unter dem Magnetanbruch, liegen andere eisenhaltige Steine, die aber sehr wenig Eisen geben würden, wenn man sie schmelzen wollte: die Stücke, die man davon bricht, haben eine Metallfarbe, und

einzig und allein von dieser allgemeinen Ursache her, so würde die Magnetnadel beständig und allenthalben gerade nach dem Pol zeigen. Die verschiedenen Abweichungen der Magnetnadel in verschiedenen Ländern, wenn sie gleich unter einerley Parallellinie liegen, beweisen, daß die

und sind sehr schwer; sie sehen inwendig ungleich und fast wie Schlacken aus: von aussen gleichen diese Stücke ziemlich den Magnetsteinen; diejenigen aber, die man acht Klafter über der Felsart antrifft, haben keine magnetische Kraft mehr. Unter diesen Steinen findet man andre Felsstücke, die aus kleinen Eisentheilen bestehen; der Stein an sich ist schwer, aber sehr weich; die innren Theile gleichen einer gebrannten Materie, und sie haben nur eine sehr geringe, oder gar keine magnetische Kraft. Man findet auch von Zeit zu Zeit ein braunes Eisenerz in Lagen, die einen Zoll dick sind; es giebt aber wenig Metall. Extrait de l'histoire générale des Voyages, Tom. XVIII. p. 141. folg.

Man hat auch noch verschiedene andere Magnetminen in Sibirien im uralischen Gebürge. Zehn Meilen von der Landstraße ab, die von Catharinenburg nach Solikamsk führet, liegt das Gebürge Galizinski; es ist über 20 Lachter hoch, und ist ganz ein Magnetfels, der die braune Farbe eines harten und dichten Eisens hat.

Zwanzig Meilen von Solikamsk findet man einen cubischen und grünlichen Magnet; die Würfel haben eine hellglänzende Farbe: zerreibet man sie, so lösen sie sich in glänzende feuerfarbige Schuppen auf. Magnet findet man nur bloß in Gebürgketten, die von Süden nach Norden laufen. Extrait de l'histoire générale des Voyages, T. XIX. p. 472.

In

die besondere magnetische Kraft der Eisen- und Magnetgebürge einen beträchtlichen Einfluß auf die Richtung der Magnetnadel hat, weil sie mehr oder weniger, rechts oder links, von dem Pol abweicht, nämlich nach dem Ort, wo sie ist, und nach der größern oder kleinern Entfernung dieser Eisengebürge.

Ich will aber wieder zu unserm Hauptgegenstand zurückkommen, nämlich zur Topographie des Erdbodens, wie er vor dem Fall der Gewässer beschaffen war. Es sind itzt nur wenige Anzeigen mehr da, aus denen wir die

In Lappland, zwey Meilen von Kokluanda, findet man ein Eisengebürge, aus dem man ganz gute Magnetsteine zieht. „Wir bewunderten mit vielem Vergnügen, sagt der unten genannte Schriftsteller, „die ausserordent„liche Kraft dieses Steines, wenn er noch an seinem „Entstehungsplatze ist; wir mußten viele Gewalt an„wenden, um so große Steine herauszuziehen, wie wir „haben wollten; und der Hammer, den wir gebrauchten, „der so dick wie ein Schenkel war, blieb so fest auf dem „Keileisen im Steine sitzen, daß derjenige, der geschlagen „hatte, nicht im Stande war ihn allein zurückzuziehen. „Ich wollte selbst die Probe machen, und nahm eine große „eiserne Zange, womit man sonst die schwersten Körper „bewegen, und die ich kaum halten konnte; sie wurde „von dem Keileisen mit einer außerordentlichen Gewalt „angezogen, und mit unglaublicher Stärke fest gehalten. „Ich setzte einen Compaß in die Mitte des Lochs, wo „der Anbruch war, und die Nadel bewegte sich unaufhörlich mit einer unglaublichen Geschwindigkeit. Oeuvres de Regnard Paris 1742. T. I. p. 185.

die erste Gestalt seiner Oberfläche schließen können. Die höchsten Gebürge, die aus glasartigen Materien bestehen, sind die einzigen Zeugen seines alten Zustandes. Sie waren damals höher, als sie itzt sind; denn seit der Zeit, und nach der Niederlassung des Wassers, haben die Bewegung des Meers, der Regen, Wind, Frost, Ströme, Wasserfälle, kurz, alle Zerstörungen, die die Elemente der Luft und des Wassers anrichten, und unterirrdische Erdbeben, diese Gebürge immer niedriger gemacht, sie durchschnitten und selbst die wenigen festen Theile umgerissen; und es ist gewiß, daß die Thäler, die am Fuße dieser Gebürge sind, im Anfange viel tiefer waren, wie sie itzt sind.

Ich werde suchen, hier einen kurzen Abriß vielmehr, als ein Verzeichniß von den ursprünglichen Erhabenheiten des Erdbodens zu geben.

Wir finden 1) die Kette der amerikanischen, oder Cordilleragebürge, die sich von der Spitze des Feuerlandes bis zum Norden von Neu-Mexico erstreckt, und endlich gegen die nördlichen Länder ausläuft, die noch nicht entdeckt sind. Man kann annehmen, daß diese Gebürgkette mehr denn 120 Grade, oder dreytausend Meilen lang ist; denn die magellanische Meerenge ist nur eine zufällige Unterbrechung derselben, und ist erst nach dieser Gebürgkette entstanden, die in Peru am höchsten ist, und sich gegen Norden und Süden fast gleichmäßig erniedriget. Unter dem Aequator also finden sich die höchsten Theile dieser ursprünglichen Kette der höchsten Gebürge der Welt; und es verdienet bemerkt zu werden, daß sie von der Gegend des Aequators an nach Norden

und Süden zu fast in gleichem Verhältniß niedriger werden, und auch ohngefähr bis zu einer gleichen Weite, nämlich funfzehnhundert Meilen, an jeder Seite des Aequators auslaufen; so daß an jedem Ende dieser Gebürgkette nur ohngefähr 30 Grade von der Erdkugel mehr übrig sind, das heißt, siebenhundert und funfzig Meilen unbekanntes Land oder See gegen den Südpol, und ohngefähr eben so viel gegen den Nordpol zu, von dem man schon etwas entdeckt hat. Diese große Gebürgkette liegt nicht genau unter einer Mittagslinie, oder läuft nicht in einer geraden Linie fort; sie krümmet sich erstlich, von Baldivia bis nach Lima, östlich, und weicht am meisten unter dem südlichen Wendekreise von der geraden Linie ab; dann rückt sie nach Westen vor, zieht sich bey Popajan wieder ostwärts, und krümmt sich abermals stark, von Panama bis nach Mexico, gegen Westen; endlich läuft sie von Mexico bis zu Ende wieder ostwärts, beynahe bis an die von de Fontee neuentdeckten Inseln, wo noch 30 Grade bis zum Pol sind, aus. Bey der Lage dieser Gebürge verdienet noch sehr bemerkt zu werden, daß sie alle näher bey den westlichen als bey den ostlichen Meeren liegen. — 2) Folgen die afrikanischen Gebürge. Ihre Hauptkette, die einige Schriftsteller den **Rückgrad der Welt** genannt haben, ist gleichfalls sehr hoch, und läuft, eben wie die Cordilleras in Amerika, von Süden gegen Norden. Diese Gebürgkette, die in der That den Rückgrad von Afrika bildet, fängt bey dem Vorgebürge der guten Hoffnung an, und läuft fast unter derselben Mittagslinie bis an die mittelländische See, der Spitze von Morea gegenüber, aus.

Ich muß hier die sehr wichtige Bemerkung anführen, daß die Mitte dieser großen Gebürgkette, die ohngefähr funfzehn Meilen lang ist, genau, eben so wie die Mitte der Cordilleras, unter dem Aequator liegt; und es ist daher ausgemacht, daß die höchsten Theile der Gebürgketten, sowohl in Afrika als in Amerika, unter dem Aequator liegen.

In diesen beyden Welttheilen also, deren festes Land ziemlich genau vom Aequator durchschnitten wird, laufen die vornehmsten Gebürge von Süden nach Norden; sie werfen aber ansehnliche Zweige gegen Osten und Westen. Eine lange Reihe von Gebürgen durchläuft Afrika von Osten nach Westen von dem Vorgebürge Gardafu bis zu den Inseln des grünen Vorgebürges; der Atlas durchschneidet diesen Welttheil auch von Osten nach Westen. In Amerika durchkreuzt der erste Zweig der Cordilleras die Länder an Magellans Meerenge von Osten nach Westen; ein anderer nimmt ohngefähr dieselbe Richtung durch Paraguay und durch die ganze Breite von Brasilien; einige andre Zweige laufen von Popajan über Terra firma und bis nach Guyana aus. Verfolgen wir endlich diese große Gebürgkette, so sehen wir, daß die Halbinsel Jukatan, die Inseln Cuba, Jamaica, St. Domingo, Portorico und alle antillischen Inseln ein Zweig von ihr sind, der sich von Süden nach Norden erstreckt, von Cuba und der Spitze von Florida bis an die Seeen von Canada, wo er von Osten nach Westen läuft, um sich wieder mit dem äußersten Ende der Cordilleras jenseit der Seeen Sioux zu vereinigen.

3) In

3) In dem großen festen Lande von Europa und Asien, das nicht wie Amerika und Afrika vom Aequator durchschnitten wird, sondern sehr weit von ihm entfernt liegt, laufen die vornehmsten Gebürgketten, anstatt ihre Richtung von Süden nach Norden zu nehmen, von Westen gegen Osten. Die längste dieser Ketten fängt unten in Spanien an, schließt sich an die Pyrenäen, zieht in Frankreich durch Auvergne und Vivarais, wird ferner durch die Alpen fortgesetzt durch Deutschland, Griechenland, die Krimm; geht in den Gebürgen Kaukasus, Taurus, Imaus, welche Persien, Kaschemir und das Gebiet des großen Mogols gegen Norden begränzen, bis nach Tibet, von da sich selbige in die sinesische Tatarey erstreckt und gegen das Land Jesso ausläuft. Die größten Zweige, die von dieser Hauptgebürgkette ausgehen, laufen von Norden gegen Süden in Arabien, bis an die Meerenge des rothen Meeres; in Indostan, bis an das Vorgebürge Komorin; von Tibet bis an die Spitze von Malakka: diese Zweige bilden Reihen von besondern Gebürgen, deren Gipfel sehr hoch sind. Auf der andern Seite schiessen von dieser vornehmsten Gebürgkette einige Zweige von Süden gegen Norden, die sich von den tyrolischen Alpen bis nach Polen herein erstrecken; ferner vom Kaukasus in Rußland, und von Kaschemir bis nach Sibirien hinein; und diese Zweige, die von der Hauptkette von Süden gegen Norden auslaufen, sind nicht so hoch, wie die Zweige, die aus eben der Gebürgkette von Norden gegen Süden sich strecken.

Dieses ist ohngefähr die Topographie der Oberfläche unserer Erde in unserer zweyten Epoche, gleich nach

dem Hartwerden der Materie. Die hohen Gebürge, die ich hier aufgezählet habe, sind die ursprünglichen Erhabenheiten, oder die Unebenheiten, die auf der Oberfläche der Erdkugel sich in dem Augenblicke aufwarfen, wie sie ihre Festigkeit bekam; sie sind durch das Feuer entstanden, und bestehen daher auch in ihrem Innersten bis an den Gipfel aus glasartigen Materien. Der Fuß aller dieser Gebürge vereinigt sich mit dem innren Felsen der Erdkugel, der von eben der glasartigen Materie ist. Viele andre geringere Erhabenheiten erstreckten sich zu gleicher Zeit, und fast nach allen Richtungen, über die Oberfläche des Erdbodens; und es ist gewiß, daß an allen Orten, wo man Gebürge von Felssteinen und von jeder andern festen und glasartigen Materie findet, sie nicht anders entstanden seyn und ihren Platz eingenommen haben können, als durch die ersten Wirkungen des Feuers und der Erhärtung, die beständig auf der Oberfläche einer jeden geschmolzenen Materie Unebenheiten erzeugen.

Eben diese Ursachen, die Erhabenheiten und Tiefen auf der Oberfläche der Erde erzeugten, bildeten zu gleicher Zeit Höhlen und Tiefen in ihrem Innren, besonders in den äußersten Lagen. Die Erdkugel stellte also, in dieser zweyten Epoche, wie sie ihre Festigkeit bekommen, und ehe sich noch das Wasser auf ihr niedergelassen hatte, eine Oberfläche dar, die mit Gebürgen bedeckt und mit Thälern durchschnitten war. Alle Ursachen aber, die erst in den Zeiten nach dieser Epoche wirkten, vermehrten die Tiefen an der Oberfläche und selbst die Aushöhlungen in dem Innern der Erde; durch eben solche Ursa-

chen

chen wurde auch fast allenthalben die Gestalt dieser ursprünglichen Unebenheiten verändert; diejenigen, die nur eine mittelmäßige Höhe hatten, wurden fast alle in der Folge durch den Niederschlag der Gewässer erhöhet, und alle sind vom Fuß bis an ihre höchsten Gipfel mit eben diesem Niederschlage bedeckt. Daher rührt es, daß wir von dieser ersten Gestalt der Oberfläche der Erde keine andre sichtbare Zeugen haben, als die hohen glasartigen Gebürge, die ich aufgezählet habe. Diese Zeugen aber sind zuverläßig und hinreichend; denn da die höchsten Gipfel dieser ersten Gebürge vielleicht niemals unter Wasser standen, oder doch wenigstens nur eine sehr kurze Zeit, weil man hier keine Reste von Meeresproducten findet, und weil sie bloß aus glasartigen Materien bestehen: so kann man nicht zweifeln, daß sie ihre Entstehung dem Feuer zu danken haben, und daß diese Erhabenheiten mit dem innren Felskern der Erdkugel einen zusammenhängenden Körper gleichförmiger Materie ausmachen, nämlich, glasartige Massen, deren Bildung vor der Bildung aller andern Materien vorhergieng.

Durchschneiden wir die Erdkugel nach der Richtung des Aequators, und vergleichen die beyden Halbkugeln, so sieht man, daß unsere beyden Welttheile verhältnißmäßig weit mehr Land enthalten, als die andern: denn Asien allein ist größer als Südamerika, Neuholland und alle südlich vom Aequator entdeckten Länder. Es waren also, von der Zeit der Erhärtung der Erde an, weniger erhabene Striche und Unebenheiten auf der südlichen als auf der nordlichen Halbkugel; betrachtet man nur einen Augenblick die allgemeine Lage der

Länder und der Meere, so wird man sehen, daß alles feste Land gegen Süden spitzig zuläuft, die Meere aber im Gegentheile gegen eben diese Gegend größer werden. Die schmale Spitze des südlichen Amerika, die von Californien, Grönland, die Spitze von Afrika, von Halbinseln Indiens, und von Neuholland, beweisen ganz deutlich, daß gegen Süden weniger Land und mehr See ist. Hieraus scheint zu folgen, daß die Oberfläche der Erde ursprünglich an ihrer südlichen Hälfte tiefere Thäler hatte, und daß an der nördlichen Halbkugel mehrere Erhabenheiten waren. Ich werde bald einige Folgerungen aus dieser allgemeinen Lage des festen Landes und der Meere ziehen.

Die Erdfläche war also, ehe sich das Wasser auf ihr niederließ, unregelmäßig mit Anhöhen, Tiefen und Unebenheiten zerrissen, von eben der Art, wie wir sie auf einem Stück Metall oder geschmolzenen Glases sehen; sie hatte auch Oeffnungen und innre Höhlen, die, eben so wie die Unebenheiten der Oberfläche, nur Wirkungen des Hartwerdens ihrer Materie seyn können. Die größten Erhabenheiten, die größten äußern Tiefen und innren Höhlen, entstanden und finden sich noch unter dem Aequator, zwischen den beyden Wendekreisen. Weil dieser Strich der Oberfläche der Erdkugel am letzten hart geworden ist, und weil die Umwälzung der Erde um ihre Axe in diesem Erdgürtel am schnellsten geschieht, so mußten auch die größten Wirkungen da entstehen; die flüßige Materie erhob sich hier mehr, wie in allen andern Gegenden, und wurde am spätesten kalt: also mußten hier auch mehrere Unebenheiten als an allen andern

Theilen der Erdkugel entstehen, wo die Umwälzung langsamer geschah, und sie geschwinder kalt wurde. Daher findet man unter diesem Erdgürtel die höchsten Gebürge, Meere, die am meisten unterbrochen, mit einer Menge von Inseln besäet sind, bey deren Anblick man nicht zweifeln kann, daß dieser Theil vom Anfange an der unregelmäßigste und am wenigsten feste von allen müsse gewesen seyn f).

f) Die höchsten Gebürge finden sich daher in dem heißen Erdgürtel, die niedrigsten in dem kalten, und man kann nicht daran zweifeln, daß vom Anfange an die Theile, die dem Aequator am nächsten lagen, nicht die unregelmäßigsten und am wenigsten festen der ganzen Erdkugel waren. Ich habe gesagt, (Théorie de la Terre Vol. I. p. 136.) daß die Gebürge Nordens nur Hügel sind in Vergleichung der südlichen, und daß die allgemeine Bewegung der Meere diesen großen Gebürgen in der alten Welt ihre Richtung von Osten nach Westen, und in der neuen von Norden nach Süden gegeben hätte. Wie ich, im Jahre 1744, diese Theorie der Erde schrieb, hatte ich noch nicht alle Kenntnisse, die ich itzt habe, und man hatte noch nicht die Beobachtungen gemacht, aus denen sich nunmehr ergeben, daß die Gipfel der höchsten Gebürge aus Granit und glasartigen Felsen bestehen, und daß man auf vielen dieser Gipfel keine Muscheln findet: hieraus erhellet, daß diese Gebürge nicht durch die Wirkung des Wassers aufgeschlemmt, sondern durch das ursprüngliche Feuer hervorgebracht sind, und seit dem Hartwerden der Erde existiren. Da alle Spitzen und Kerne dieser Gebürge aus glasartigen Materien beste-

Obgleich die flüßige Materie gleichmäßig von beyden Polen kommen mußte, um den Aequator zu erhöhen, so

hen, die dem innren Felsen der Erdkugel gleichen, so sind sie gleichfalls durch das ursprüngliche Feuer entstanden, das zuerst diese Gebürgmassen aufwarf, und die großen Unebenheiten auf der Oberfläche des Erdbodens bildete. Das Wasser wirkte erst nachher, später wie das Feuer, und nur bis zu der Höhe, wo es nach dem Ergiessen aller Gewässer der Atmosphäre und der Niederlassung des allgemeinen Meeres stand, das nach und nach die Schaltbiere absetzte, die sich in demselben aufhielten, und alle andre Materien, die es auflösete; hieraus entstanden die Lagen von Thonerde und kalkartiger Materie, aus denen unsre Hügel bestehen, und die die glasartigen Gebürge bis zu einer beträchtlichen Höhe bedecken.

Wenn ich behauptete, daß die Gebürge Nordens nur Hügel wären in Vergleichung der Gebürge in den südlichen Ländern, so war meine Absicht, daß es nur als allgemein wahr angenommen werden sollte; denn es giebt im nördlichen Asien große Landstriche, die sehr hoch über die Oberfläche des Meers erhaben zu seyn scheinen. In Europa sind die Pyrenäen, Alpen, die Carpatischen, Norwegischen, Riphäischen und Rhymnischen Gebürge hohe Bergstrecken; und der ganze südliche Theil von Sibirien, obgleich er aus großen Ebnen und Bergen von mäßiger Höhe besteht, scheint doch höher zu seyn, als der Gipfel der Riphäischen Berge. Dieses sind aber auch vielleicht die einzigen Ausnahmen, die man hier machen kann: denn es finden sich nicht bloß die höchsten Gebürge in den Gegenden, die dem Aequator

näher

so scheint doch aus der Vergleichung beyder Halbkugeln zu folgen, daß unser Pol etwas weniger dazu beygetragen habe, wie der andre, weil zwischen dem Wendekreise des Krebses und dem Nordpol weit mehr Land wie See ist, zwischen dem Wendekreise des Steinbocks und dem andern Pol aber mehr Land und weniger Seen liegen.

näher liegen als den Polen, sondern man sieht auch, daß unter diesen südlichen Himmelsstrichen die Erdkugel die größten sowohl innren als äußern Revolutionen erlitten habe, sowohl durch die Wirkung der Schwungkraft in der ersten Zeit ihrer Erhärtung, als durch den noch häufigern unterirdischen Brand und die heftigere Bewegung der Ebbe und Fluth in den nachfolgenden Zeiten. Die Erdbeben sind im südlichen Indien so häufig, daß die Eingebohrnen das höchste Wesen mit dem Namen des Erderschütterers bezeichnen. Die ganze indische See scheint ein Meer noch wirksamer oder erloschner Vulcane zu seyn. Man kann daher nicht zweifeln, daß die Unebenheiten der Erdkugel nicht gegen den Aequator zu viel größer sind als gegen die Pole; man könnte selbst behaupten, daß die Gegend des heißen Erdgürtels, von der östlichen Seite Afrikas bis an die philippinischen Inseln, und noch viel weiter in die Südsee hinein, ganz umgewühlt ist. Dieser ganze Strich scheint nur die übrig gebliebenen Trümmer eines großen festen Landes zu zeigen, dessen niedrige Gegenden alle überschwemmt sind. Alle Elemente haben sich vereiniget, um die mehrsten dieser unter dem Aequator gelegenen Länder zu vernichten: denn ausser der Ebbe und Fluth, die hier heftiger ist wie in andern Theilen der Erdkugel, müssen auch mehrere Vulcane da gewesen seyn, weil man noch welche

Die tiefsten Thäler entstanden daher in den Ketten und gemäßigten Erdstrichen der südlichen Halbkugel; in der nördlichen Halbkugel fand sich aber das festeste und höchste Land.

Die Erde war damals, so wie noch itzt, ohngefähr 6 und eine Viertel-Meile hoch unter dem Aequator erhaben; die Lagen an der Oberfläche dieser Erhöhung waren inwendig voll von Höhlen, und auswärts mit Erhabenheiten und Tiefen bedeckt, die größer waren wie in allen andern Gegenden; der übrige Theil des Erdbodens war nach verschiedenen Richtungen von Unebenheiten durchschnitten, die immer weniger hoch waren, je mehr sie sich den Polen näherten; alle bestanden aus eben der geschmolzenen Materie, aus der der innre Fels der Erdkugel besteht; alle entstanden durch das ursprüngliche Feuer und die allgemeine Verglasung aller Materien. Die Oberfläche der Erde zeigte also, ehe sich das Wasser auf ihr niedergelassen hatte, nur die ersten Erhabenheiten, welche noch itzt die Kerne unser höchsten Gebürge ausmachen. Diejenigen, die weniger hoch waren, wurden in der Folge durch den Niederschlag von Wasser und die Trümmer der Seeproducte bedeckt, und deswegen können wir sie nicht so leicht erkennen, wie die erstern: man findet oft Kalklagen über Granitfelsen, über Felssteinen und andern Massen glasartiger Materien; man sieht aber keine Massen von Felssteinen über

Kalk-

auf den meisten Inseln findet, von denen einige, wie die Isle de France und Bourbon, durch das Feuer zerstöret und ganz wüste waren, als man sie entdeckte.

Kalklagen. Ich kann daher behaupten, ohne zu fürchten, daß ich mich irre, daß der Grundfels der Erdkugel mit den hohen und niedrigen Erhabenheiten zusammenhänge, die mit ihm aus einer Art von Materie bestehen, nämlich alle glasartig sind; diese Erhabenheiten machen eine Masse mit dem innern Kern der Erdkugel aus, sie sind nur kleine Fortsetzungen desselben, von denen die niedrigsten in der Folge durch Schlacken des Glases, durch Sand, Thonerde und alle Reste der im Meer wohnenden Geschöpfe erhöhet sind, welche das Wasser in den Zeiten, die in unsre dritte Epoche gehören, zusammengeführt und abgesetzt hat.

Dritte Epoche.

Wie das Wasser unsern Erdboden bedeckte.

Dreyßig oder fünf und dreyßig tausend Jahre nach der Entstehung der Planeten war die Erde kalt genug geworden, daß sie das Wasser auf sich litt, ohne es in Dünsten von sich zu treiben. Das Chaos der Atmosphäre hatte sich zu entwickeln angefangen; nicht nur das Wasser, sondern auch alle flüchtigen Dünste, die die zu große Hitze in dieser Entfernung schwebend erhalten hatte, fielen nachgerade herunter, füllten alle Tiefen, bedeckten alle Ebnen, alle Zwischenräume, die sich zwischen den Erhabenheiten der Oberfläche des Erdbodens fanden, und ragten selbst über die hervor, die nicht ausserordentlich hoch waren. Wir haben ganz offenbare Beweise, daß die See das feste Land von Europa bis funfzehn hundert Toisen über der Oberfläche unserer itzigen Meere bedeckte [a]), weil man Muscheln und

a) Das Wasser stand über ganz Europa funfzehnhundert Toisen hoch, von der Oberfläche des Meers an gerechnet.

Ich habe gesagt, (Théorie de la Terre Vol. I. pag. 111.) daß die ganze itzt bewohnte Oberfläche der Erde ehemals vom Seewasser bedeckt war; daß dieses Wasser bis über die Gipfel der höchsten Gebürge stand, weil man auf diesen Gebürgen bis zu ihren Gipfeln Seeproducte und Muscheln findet.

Diese

und andere Producte der See bis zu dieser Höhe in den Alpen

Diese Behauptung erfordert Erklärung, und selbst einige Einschränkungen. Durch tausend und aber tausend Beobachtungen ist es zur Gewißheit gebracht, daß man auf der ganzen Oberfläche unsrer bewohnten Erde, und selbst auf den Hauptgebürgen, bis zu einer ansehnlichen Höhe, Muscheln und Seegewächse findet. Ich habe, auf Woodwards Zeugniß, der zuerst diese Beobachtungen sammlete, behauptet, daß man Muscheln auf den Gipfeln der höchsten Berge findet. Diese Behauptung trug ich mit desto größerer Zuversicht vor, weil ich aus meinen eignen, und andern neulich gemachten Beobachtungen gewiß war, daß man auf den Pyrenäen und Alpen 900, 1000, 1200 und 1500 Toisen über der Oberfläche des Meers Muscheln gefunden hat, ja selbst in den Gebürgen Asiens, und daß man erst neulich in den Cordilleras in Amerika solche Lager 2000 Toisen über der Oberfläche der See entdeckt hat. Herr le Gentil, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, theilte mir in einem Briefe, vom 4ten December 1773, folgende Beobachtung mit: „Don Antonio de Ulloa, schreibt er, trug mir bey meiner Durchreise durch Cadix auf, der Akademie von ihm zwey versteinerte Muscheln zu überreichen, die er im Jahre 1761 aus dem Gebürge, wo man Quecksilber findet, hervorsuchte, das im Gouvernement von Guanca-Velica zwischen dem 13ten und 14ten Grad südlicher Breite in Peru liegt. An dem Orte, wo diese Muscheln waren, stand das Quecksilber auf 17 Zoll 1 Linie und 1 Viertel; dieser Ort war also 2222 und ein Drittel Toisen über die Oberfläche des Meers erhaben.“

„Auf

Alpen und Pyrenäen findet. Eben solche Beweise finden wir auch in Asien und Afrika; und selbst in Amerika, das

„Auf der größten Höhe dieses Gebürges, die noch lange nicht die höchste in dieser Gegend ist, steht das Quecksilber auf 16 Zoll 6 Linien; die Höhe beträgt also 2337 und zwey Drittel Toisen. Bey der Stadt Guanca-Velica stand das Quecksilber auf 18 Zoll 1 und eine halbe Linie, die Höhe war daher 1949 Toisen.“

„Don Antonio de Ulloa sagte mir, daß er diese Muscheln von einer sehr dicken Lage abgestufft hätte, deren Ausbreitung er nicht bestimmen könnte, und daß er itzt an einer Abhandlung über diese Beobachtungen arbeitete. Die Muscheln sind von der Art der großen Jacobsmuscheln.“ Man kann demnach nicht zweifeln, daß in allen Theilen der Welt, und bis zur Höhe von 1500 oder 2000 Toisen über der itzigen Oberfläche des Meers, die Erdkugel mit Wasser bedeckt war, und dies muß lange gedauert haben, damit diese Schalthiere entstehen und sich vermehren konnten: denn sie finden sich in so beträchtlicher Menge, daß man Bänke von ihren Ueberbleibseln in Strecken von mehrern Meilen findet; eben diese Bänke sind oft mehrere Toisen dick, und unbestimmt breit. Sie machen daher einen beträchtlichen Theil der äußern Lagen der Oberfläche der Erdkugel aus, nämlich, alle kalkartige Materie, die bekanntlich sehr gemein ist und sich in verschiedenen Ländern in großer Menge findet. Allein auf den größten Erhebungen, nämlich über der Höhe von 1500 und 2000 Toisen, oft auch noch unter dieser Höhe, hat man bemerkt, daß die Gipfel der Gebürge aus Felssteinen, Granit und andern glasartigen Materien bestehen, die durch das ursprüng-

liche

das höhere Gebürge hat wie Europa, hat man Seemuscheln auf Höhen, die mehr als zweytausend Toisen über der

liche Feuer hervorgebracht sind, die auch wirklich keine Muscheln, oder Madreporen, oder irgend was von kalkartiger Materie enthalten. Hieraus kann man schliessen, daß das Meer entweder nicht bis dahin gekommen, oder doch nur eine kurze Zeit über diese höchsten Theile und größten Spitzen der Oberfläche der Erde gestanden hat.

Da die Beobachtung des Don Ulloa über die Muscheln, die er auf den Cordilleras gefunden hat, und die ich eben angeführt habe, noch zweifelhaft scheinen könnte, wenigstens uns nur ein einziges Beyspiel darbietet, so muß ich noch zu mehrerer Bestätigung seiner Beobachtung das Zeugniß des Alphonso Barba anführen, der versichert, daß man mitten in dem gebürgigsten Theile von Peru Muscheln von allerley Größe findet, einige hohl und andre erhaben, und ganz gut abgedruckt (*). Amerika also, so wie alle andre Theile der Welt, war auch vom Seewasser bedeckt, und wenn die ersten Beobachter glaubten, daß man keine Muscheln auf den Cordilleras fände, so rührte dies daher, daß diese Gebürge, die höchsten der Erde, fast alle noch wirksame oder erloschene Vulcane sind, die durch ihre Ausbrüche alle umliegende Gegenden mit brennender Materie bedeckt haben, wodurch alle Muscheln, die da seyn konnten, nicht nur vergraben, sondern selbst zerstört worden sind. Es würde daher nicht zu verwundern seyn, wenn man keine Seeproducte auf diesen Bergen

(*) Métallurgie d'Alphonse Barba T. I. p. 64. Paris, 1751.

der Oberfläche der Südsee erhaben sind, angetroffen. Es ist daher gewiß, daß, in diesen ersten Zeiten, der Durchmesser der Erdkugel zwey Meilen größer war, weil sie bis zu einer Höhe von zweytausend Toisen mit Wasser bedeckt war.

Die Oberfläche der Erde war demnach überhaupt viel höher wie itzt, und sie muß lange ganz vom Meer bedeckt gewesen seyn, nur einiges hohes Land und die Gipfel der höchsten Gebürge ausgenommen, die allein aus dieser allgemeinen See hervorragten, welche wenigstens bis an die Höhen gestiegen seyn muß, wo man keine Muscheln mehr findet. Hieraus kann man folgern, daß die Thiere, von denen wir hier die Ueberbleib-

sel

gen fände, die ehemals gebrannt haben; denn der Boden, der sie bedeckt, muß aus Asche, Schlacken, Glas, Lava und andern gebrannten oder verglaseten Materien bestehen. Die Meynung derjenigen also, die behaupten, daß die See nicht die Gebürge bedeckt hat, beruhet auf keinem andern Grunde, als daß es Bergspitzen giebt, wo man keine Muscheln oder andre Producte der See findet. Da man aber an unendlich vielen Orten, und bis zur Höhe von 1500 oder 2000 Toisen, Muscheln und andre Seeproducte findet, so erhellet daraus deutlich, daß es wenig Bergspitzen giebt, die nicht vom Wasser bedeckt gewesen sind, und daß diejenigen Gegenden, wo man keine Muscheln findet, nur anzeigen, daß die Thiere, ihre ehemaligen Bewohner, sich nicht lange da müssen aufgehalten haben, und daß die Bewegung des Meers die Reste von seinen Producten nicht dahin, wie auf den übrigen Theil der Erdkugel, geführet hat.

sel finden, die ersten Bewohner der Erdkugel gewesen seyn müssen; diese Bevölkerung war aber unzählbar, wenn man nach der unendlichen Menge der Ueberbleibsel urtheilen soll, weil aus eben diesen Ueberbleibseln alle Lagen von Kalksteinen, von Marmor, von Kreide und Tuffsteinen entstanden sind, aus welchen unsre Hügel bestehen, und die sich über große Landstrecken in allen Theilen der Welt ausbreiten.

Hatten aber diese Gewässer bey ihrer ersten Niederlassung auf der Erde nicht einen Grad von Wärme, den unsre itzigen Fische und Schalthiere nicht hätten aushalten können? Müssen wir nicht daraus schließen, daß die ersten Geschöpfe des noch kochenden Meers von denen verschieden waren, die man itzt darin findet? Diese große Hitze konnte nur Schalthieren und Fischen von anderer Natur angemessen seyn; man muß folglich in die ersten Zeiten dieser Epoche, das heißt, zwischen dreyßig bis gegen vierzig tausend Jahren seit der Entstehung unsrer Erde, das Daseyn der verlohrnen Arten setzen, von denen man itzt keine Originale mehr lebend findet. Diese ersten Arten die itzt vernichtet sind, existirten in den ersten zehn oder funfzehn tausend Jahren nach der Niederlassung des Wassers auf dem Erdboden.

Man darf sich nicht über die Behauptung wundern, daß es Fische und andre Wasserthiere gegeben hat, die einen weit stärkern Grad der Hitze aushalten konnten, als unsre südlichen Meere itzt haben; weil wir noch itzt Arten von Fischen und Pflanzen kennen, die in beynahe

kochenden Gewässern, oder die wenigstens eine Wärme von 50 oder 60 Graden haben, leben und wachsen b).

Um

b) Arten von Fischen und Pflanzen, die in Wasser, das 50 oder 60 Grade heiß ist, leben und wachsen. – Man hat mehrere Beyspiele von Pflanzen, die in den heißesten warmen Bädern wachsen, und Herr Sonnerat fand Fische in einem so heißen Wasser, wo seine Hand nicht ausdauern konnte. Hier ist ein Auszug aus seiner Erzählung.

„Ich fand, schreibt er, zwey Meilen von Calamba, in der Insel Lusson, nahe bey der Dorfschaft Bally, einen Bach, dessen Wasser so heiß war, daß das Reaumürische Thermometer darin, eine Meile von der Quelle, auf 69 Grad stand. Ich glaubte, wie ich diesen Grad der Hitze bemerkte, daß alle Gewächse an den Ufern des Baches erstorben seyn müßten, und es erregte Erstaunen in mir, wie ich drey kleine ganz frische Bäumchen bemerkte, deren Wurzeln sich in dem kochenden Wasser befanden, und deren Zweige mit den Ausdünstungen des Baches umgeben waren. Diese Ausdünstungen waren so stark, daß die Schwalben, die sieben oder acht Fuß hoch über diesen Bach wegzufliegen wagten, ohne Bewegung hineinfielen. Einer von diesen Bäumen war eine Art Keuschlamm (Agnus castus), und die beyden andern vom Geschlecht Aspalathus. So lange ich mich in diesem Dorfe aufhielt, trank ich kein andres Wasser, als aus diesem Bach, das ich kalt werden ließ: es schien mir einen erdigen und eisenhaltigen Geschmack zu haben. Man hat auf diesem Bach verschiedene Bäder gebauet, die nach der Entfernung von der Quelle mehr oder weniger heiß sind. Mein Erstaunen nahm zu, wie ich das erst-

Um aber nicht den Faden der großen und zahlreichen Erscheinungen der Natur, die ich erzählen will, zu ver-

K 2 lieren,

erste Bad sahe: es schwammen Fische in dem Wasser, in dem ich meine Hand nicht halten konnte; ich gab mir alle mögliche Mühe, um einige von diesen Fischen zu bekommen, ihre Geschwindigkeit aber und die Ungeschicklichkeit der Eingebohrnen machte meine Bemühungen fruchtlos.

Ich beobachtete sie im Schwimmen; die Ausdünstung des Wassers aber erlaubte mir nicht, sie so deutlich zu unterscheiden, daß ich hätte bestimmen können, zu welchem Geschlecht sie gehören. Indessen sahe ich, daß sie braune Schuppen hatten, und die größten waren vier Zoll lang. Ich weiß nicht, wie diese Fische in diese Bäder gekommen seyn mögen." Herr Sonnerat unterstützet seine Erzählung mit dem Zeugniß des Herrn Prevost, Commissair des Seewesens, der mit ihm das Innerste der Insel Lusson durchgereiset ist. Hier ist sein Zeugniß. — —

„Sie thaten wohl, dem Herrn von Buffon die Beobachtungen mitzutheilen, die Sie auf der Reise, die wir zusammen machten, gesammlet haben. Sie verlangen, daß ich Ihnen schriftlich die Beobachtung bestätige, die uns bey Los-bagnos, in der Dorfschaft Bally, die am Ufer des Sees von Manilla liegt, so sehr in Erstaunen gesetzt hat. Es thut mir leid, daß ich meine geschriebene Nachricht über diese Beobachtungen, die wir mit Reaumurs Thermometer anstellten, nicht bey der Hand habe; ich erinnere mich aber noch ganz gut, daß in dem Wasser des kleinen Baches, der durch das Dorf fließt, und dann in den See fällt, das Quecksilber bis zu 66

oder

lieren, muß ich wieder zu den erstern Zeiten zurückkommen, wie das Wasser, das bis dahin in Dünste aufgelöset war, sich verdichtete und anfieng, auf die brennende, dürre, ausgetrocknete, und vom Feuer gespaltene Erde zu fallen. Ich werde suchen, hier eine Vorstellung von den ausserordentlichen Wirkungen zu geben, die diesen schnellen Niederschlag der flüchtigen Materien begleiteten

oder

oder 67 Grade stieg, obgleich wir unsre Beobachtung eine Weile von der Quelle anstellten. Die Ufer dieses Baches sind mit einem grünen Rasen bedeckt. Sie werden gewiß nicht den *Agnus castus* vergessen haben, den wir in der Blüthe sahen, dessen Wurzeln von dem Wasser dieses Baches benetzt, und der Stamm beständig mit dessen Ausdünstungen umgeben war. Der Franciscanermönch, Priester dieser Dorfschaft, versicherte mich auch, daß er Fische in eben diesem Bache gesehen hätte. Ich selbst kann dies nicht bestätigen, ich habe aber Fische in einem der Bäder gesehen, worin das Quecksilber bis zu 48 und 50 Grade stieg." Dieses können Sie mit der größten Zuversicht bestätigen. Unterzeichnet: Prevost. Voyage à la nouvelle Guinée, par Mr. Sonnerat, Paris 1776. p. 38. und folgende.

Ich weiß nicht, daß man Fische in unsern warmen Bädern je gefunden hat; aber zuverläßig ist es, daß selbst in denen, die am heißesten sind, der Boden mit Pflanzen bedeckt ist. Der Herr Abt Mazeas sagt ausdrücklich, daß in dem fast kochenden Wasser der Solfatara von Viterbo der Boden mit eben den Pflanzen bedeckt ist, die unten in den Seen und Morästen wachsen. Mémoires des Savans étrangers, T. V. p. 325.

oder folgten, die alle zur Zeit der Gestehung und des Kaltwerdens der Erdkugel abgesondert, verbunden und sublimirt worden waren. Die Absonderung der Elemente der Luft und des Wassers; der Stoß der Winde und Fluthen, die in Wirbeln auf die rauchende Erde fielen; die Reinigung der Atmosphäre, durch welche die Sonnenstralen vorher nicht dringen konnten; eben diese Atmosphäre von neuem durch die Wolken eines dicken Rauches verdunkelt; die tausendmal wiederhohlte Destillation, und das beständige Kochen des heruntergefallenen und zurückgetriebnen Wassers; endlich die Verdünnung der Luft, die von allen flüchtigen vorher sublimirten Materien verlassen wurde, die sich alle von ihr trennten und mehr oder weniger schnell herunter stürzten: welche Bewegungen, welche Ungewitter mußten vor der Niederlassung dieser Elemente, jedes an seinem Orte, vorhergehen, sie begleiten oder darauf erfolgen! Müssen wir nicht in diese ersten Augenblicke des Zusammenstoßes und der unruhigen Bewegung alle die Umwälzungen, die Einstürze, und die Veränderungen setzen, die dem größten Theil der Oberfläche der Erde eine andre Gestalt gegeben haben? Es ist leicht einzusehen, daß das Wasser, womit die Erde damals fast ganz bedeckt war, da es durch den schnellen Heruntersturz, durch die Wirkung des Mondes auf die Atmosphäre und auf die schon gefallenen Gewässer, durch die heftigen Winde, u. s. w. in beständiger Bewegung war, allen diesen Antrieben gehorchen mußte, daß dieses Wasser in seiner reissenden Bewegung die Thäler der Erde tiefer aushöhlete, weniger feste Erhabenheiten umriß, die Spitzen der Gebürge erniedrigte, ihre Ketten an den schwächsten Stellen durchbrach; und

 daß

daß nach seiner Niederlassung eben dieses Wasser sich unterirdische Wege öffnete, die die Gewölbe der Höhlen untergruben, ihren Einsturz verursachten, und daher in der Folge niedriger fielen, um die neuen Tiefen anzufüllen, die entstanden waren. Die Höhlen waren ein Werk des des Feuers; das Wasser fieng gleich vom Anfange an auf sie loszuströmen, sie zu zerstören, und fähret noch in dieser Wirkung fort. Wir müssen daher die Senkung des Wassers dem Einsturz der Höhlen zuschreiben, weil dies die einzige Ursache ist, die uns die Erfahrung beweiset.

Dies sind die ersten Wirkungen, welche durch die Masse, das Gewicht und die Menge des Wassers erzeugt wurden: andre entstanden schon aus der bloßen Natur des Wassers; es ergriff nämlich alle Materien, die es trennen und auflösen konnte; es verband sich mit der Luft, der Erde, dem Feuer, um saure Materien, Salze u. s. w. zu bilden; es verwandelte die Schlacken und das zermalmte ursprüngliche Glas in Thonerde; und endlich führte es durch seine Bewegung eben die Schlacken und alle Materien, deren Massen klein waren, von einem Orte zum andern. In dieser zweyten Periode also, nämlich in dem Zwischenraum von fünf und dreyssig bis zu funfzigtausend Jahren gieng diese große Veränderung der Erdkugel vor. Das anfangs sehr hoch stehende Meer senkte sich nachgerade, um die Tiefen anzufüllen, die durch das Einfallen der Höhlen entstanden waren, deren Gewölbe, durch die Wirkung und Hitze dieses neuen Elements untergraben und durchlöchert, nicht mehr das gehäufte Gewicht der Erdrinde und des

Wassers, das auf sie drückte, tragen konnten. Sobald als durch den Einfall einer oder mehrerer Höhlen große Tiefen entstanden, lief das Wasser von allen Seiten zu, um diese neuen Tiefen zu füllen; und die allgemeine Höhe des Meers nahm daher verhältnißmäßig ab, so daß es zuletzt, da es anfangs 2000 Toisen höher stand, nach gerade so tief herunter gesunken ist, wie es itzt steht.

Es ist zu vermuthen, daß die Muscheln und andre Seeproducte, die man sehr hoch über der itzigen Oberfläche des Meers findet, die ältesten Gattungen in der Natur sind; und es würde äußerst wichtig für die Naturgeschichte seyn, wenn man eine beträchtliche Anzahl von diesen Seeproducten, die sich auf den größten Höhen finden, sammlen und mit denen vergleichen könnte, die in den niedrigern Gründen liegen. Ich bin versichert, daß die Muscheln, aus welchen unsre Berge bestehen, zum Theil von unbekannten Gattungen sind, von solchen nämlich, die itzt nicht mehr in den von uns besuchten Seen lebendig gefunden werden. Sollte man jemals eine Sammlung von den Versteinerungen machen, die man auf den größten Höhen der Gebürge findet, so würde man vielleicht das verhältnißmäßige Alter dieser verschiedenen Arten bestimmen können. Alles, was sich itzt davon sagen läßt, ist, daß einige von den Denkmälern, aus denen wir das Daseyn gewisser, itzt nicht mehr in der Natur lebendig vorhandener Land- und Seethiere erkennen, zugleich beweisen, daß diese Thiere größer waren, als irgend eine noch vorhandene Gattung von eben dem Geschlecht. Die ungeheuern Backenzähne mit stumpfen Spitzen, die eilf oder zwölf Pfund wiegen,

Ammonshörner, deren Durchmesser acht Fuß hält, und die einen Fuß dick sind, von denen man die versteinerten Abdrücke findet, sind gewiß riesenmäßige Wesen in der Classe der vierfüßigen Thiere und der Schalthiere. Die Natur war damals in ihrer vollen Kraft, sie bearbeitete die organische und belebte Materie mit einer stärkern Wirksamkeit in einer heißern Temperatur. Die organische Materie war mehr zertheilt, weniger mit andern Materien vermischt, und konnte sich in größere Massen vereinigen und verbinden, um größere Werke zum Vorschein zu bringen. Diese Ursache ist hinreichend, um die Entstehung aller riesenmäßigen Geschöpfe zu erklären, welche in diesen ersten Zeitaltern der Welt häufig da gewesen zu seyn scheinen [c]).

Indem

c) Wir sehen aus übrig gebliebenen Denkmälern, daß es in verschiedenen Thierarten Riesen gegeben hat. Die großen Zähne mit den stumpfen Spitzen zeigen eine Thierart an, die in Rücksicht der übrigen Gattungen, und selbst des Elephanten, riesenmäßig war; dieses riesenförmige Geschlecht existiret aber itzt nicht mehr. Andre große Zähne, deren oberes Ende kleeblattförmig gezeichnet ist, wie die Zähne der Flußpferde, und die dem ohnerachtet viermal so groß sind, wie die Zähne der itzt noch existirenden Flußpferde, beweisen, daß es ehedem Riesen unter den Flußpferden muß gegeben haben. Die ungeheuren Hüftknochen, die viel größer und dicker sind, wie die von unsern Elephanten, beweisen eben dies für die Elephanten, und ich kann noch einige Beyspiele anführen, die meiner Meynung über die riesenmäßigen Thiere zur Bestätigung dienen.

Im

Indem die Natur die Meere befruchtete, breitete sie auch zugleich die Keime des Lebens über alle Länder

Im Jahre 1772 fand man bey Rom einen versteinerten Ochsenkopf, den der Vater Jacquier auf folgende Art beschreibt. „Die Länge der Stirn zwischen beyden Hörnern hält, sagt er, 2 Fuß 3 Zoll; der Zwischenraum zwischen beyden Augen, 14 Zoll; der oberste Theil der Stirne bis an die Rundung des Auges, 1 Fuß 6 Zoll; der Umfang eines Horns ganz unten, 1 Fuß 9 Zoll; die Länge eines Horns nach seiner ganzen Krümmung, 4 Fuß; die Entfernung des obersten Theils der Hörner, 3 Fuß; das Innre ist sehr hart versteinert. Dieser Kopf wurde in einer Lage von Pozzolanerde 20 Fuß tief gefunden.“ (Man sehe die Gazette de France du 25 Septembre 1772. Art. *Rome*.)

Man zeigte 1768, in der Kathedralkirche zu Straßburg, ein sehr großes Ochsenhorn, das mit einer Kette an einen Pfeiler nahe beym Chor aufgehängt war; dieses Horn schien mir dreymal so groß zu seyn, wie die größten unsrer gewöhnlichen Ochsen: da es aber sehr hoch hieng, so konnte ich es nicht messen; ich glaube aber, daß es 4 und einen halben Fuß lang seyn und am dicken Ende 7 oder 8 Zoll im Durchmesser halten mag. Anmerkung, die dem Herrn von Buffon von dem Herrn Grignon, den 24. September 1777. mitgetheilet ward.

Lionel Waffer erzählet, daß er in Mexiko Knochen und Zähne von außerordentlicher Größe gesehen hätte; unter andern auch einen Zahn, der 3 Zoll breit und 4 Zoll lang war, und daß die klügsten Leute, die er befragt, glaubten, daß der Kopf wozu sie gehöret, nicht weniger

aus, die nicht vom Wasser überschwemmt oder bald davon befreyet waren; diese Länder konnten, eben so wie die

als eine Elle breit gewesen seyn könne. Waffer Voyage en Amerique, p. 367.

Dieses ist vielleicht eben der Zahn, von dem Acosta redet. Ich habe, sagt er, einen Backenzahn gesehen, der mich durch seine Größe in Erstaunen setzte, denn er war so groß wie eine Menschenhand. Der Pater Torquemada, ein Franciscaner, erzählet auch, daß er einen Backenzahn gehabt, der zweymal so groß war wie die Hand, und mehr, wie 2 Pfunde wog; er setzt noch hinzu, daß er in eben der Stadt Mexico, im Kloster des heiligen Augustins, einen Hüftknochen gesehen habe, so groß, daß das Individuum, von dem der Knochen gekommen, 17 oder 18 Fuß groß gewesen seyn müsse; der Kopf, aus dem der Zahn gekommen, hätte so groß seyn müssen, wie die großen Weinhafen in Castilien.

Philipp Hernandez erzählet, daß man in Tezcaco und Tosuca verschiedene Knochen von außerordentlicher Größe findet, und daß sich Backenzähne darunter zeigen, die fünf Zoll breit und zehn lang sind; woraus man vermuthen kann, der Kopf, in dem diese Zähne saßen, sey so außerordentlich groß gewesen, daß zwey Menschen ihn kaum umfassen konnten. Don Lorenzo Boturini Benaduci versichert auch, daß man in Neuspanien, besonders in den Höhen von Santa-Fe und in dem Gebiete von Puebla und Tlascalan ungeheure Knochen und Backenzähne findet. Einer von diesen, den er in seinem Kabinette hatte, war hundertmal größer, wie die größten Menschenzähne. S. die spanische Gigantolo-

die Meere, nur mit Thieren und Pflanzen besetzt seyn, die

gantologie, vom Pater Torrubia, Journal étranger, Novembre 1760.

Der Verfasser dieser spanischen Gigantologie glaubt, daß diese ungeheuern Zähne und Knochen von Riesen unter dem Menschengeschlechte seyn müssen; ist es aber wohl möglich, daß es jemals Menschen gegeben habe, deren Kopf 8 oder 10 Fuß im Umfange hielt? Ist es nicht schon erstaunend, daß unter den Flußpferden oder Elephanten sich jemals Individua von der Größe sollten gefunden haben? Ich glaube daher, daß diese ungeheuern Zähne von eben der Art sind, wie die, welche neulich in Canada am Fluß Ohio gefunden worden, und welche, wie ich gesagt habe, von einer itzt unbekannten Thierart seyn müssen, die ehedem in der Tatarey, in Sibirien und Canada existirte, und sich von dem Lande der Illinesen bis nach Mexico mag ausgebreitet haben. Da auch diese spanischen Schriftsteller nicht sagen, daß man in Neuspanien Vorderzähne von Elephanten, die mit großen Backenzähnen vermischt waren, gefunden habe, so bringt mich das auf die Vermuthung, daß es wirklich eine von den Elephanten verschiedene Thierart gab, von der diese große Backenzähne herrühren müssen, und die bis nach Mexico gekommen ist. Die großen Zähne von Flußpferden scheinen auch schon im Alterthum bekannt gewesen zu seyn: denn der heilige Augustin sagt, er habe einen so großen Backenzahn gesehen, daß, wenn man ihn theilte, man hundert Backenzähne eines gewöhnlichen Menschen daraus machen könne. (De Civitate Dei Lib. XV. Cap. 9.) Fulgesus versichert auch,

die eine größere Hitze, als die itzige belebte Natur, auszu-

auch, daß man in Sicilien Zähne gefunden hätte, von denen jeder 3 Pfund wog. (Lib. I. Cap. 6.)

Herr Johann Sommer erzählet, er habe in Chartham, nahe bey Canterbury, in einer Tiefe von 17 Fuß, einige außerordentliche und monströse Knochen gefunden; einige waren ganz, andre zerbrochen; eben so auch vier gesunde und ganze Zähne, die ohngefähr so groß waren wie eine Menschenhand, alle vier Backenzähne, die eine ziemliche Aehnlichkeit mit den Backenzähnen der Menschen hatten, nur waren sie durch ihre Größe verschieden. Er sagt, daß Ludovicus Vives von einem noch größern Zahn rede (Dens molaris pugno maior), den man ihm für einen Zahn des heiligen Christophers gezeiget hatte; auch sagt er, daß Acosta von einem in Indien gesehenen ähnlichen Zahn erzähle, der zugleich mit andern Knochen aus der Erde gezogen wurde, die gesammlet und zusammengelegt einen Menschen von ausserordentlicher und ungeheurer Größe vorstellten (deformed highneſs or greatneſs). Ich könnte, setzt Herr Sommer mit vieler Beurtheilung hinzu, eben dies von den Zähnen, die man bey Canterbury ausgegraben schließen, hätte man nicht bey eben diesen Zähnen Knochen gefunden, die nicht Menschenknochen seyn können. Einige, die sie gesehen, glaubten, daß diese Knochen und Zähne vom Flußpferde seyn mochten. Zwey von den Zähnen sind in der 9ten Figur Nr. 272. der philosophischen Transactionen gestochen.

Aus diesen Erfahrungen kann man schließen, daß die mehrsten großen Knochen, die man in der Erde findet, von Elephanten und Flußpferden kommen; es scheint mir

auszuhalten im Stande waren. Wir haben Denkmäler,

mir aber, aus der Vergleichung der ungeheuern Zähne mit stumpfen Spitzen mit den Zähnen der Elephanten und Flußpferde, gewiß zu seyn, daß diese von einem Thiere seyn müssen, das größer war wie eines von diesen beyden, und daß diese ungeheure Thierart itzt nicht mehr zu finden ist.

Ausserordentlich selten werden an den itzt lebenden Elephanten Vorderzähne gefunden, die 6 Fuß lang sind. Die größten halten gewöhnlich fünf oder fünf und einen halben Fuß; der alte Elephant also, dem der 10 Fuß lange Vorderzahn gehörte, von dem wir die Bruchstücke haben, war eben so gut ein Riese in seiner Art, wie der Elephant, von dem wir den Hüftknochen haben, der ein Drittheil größer und dicker ist, wie die Hüftknochen der gewöhnlichen Elephanten.

Eben dies muß ich von den Flußpferden sagen. Ich habe die beyden größten Backenzähne aus dem größten Kopfe des Flußpferdes, der im königlichen Cabinette ist, ausreissen lassen. Einer von diesen Zähnen wieget 10 Unzen, und der andere 9 und eine halbe Unze. Ich wog darauf zwey Zähne, wovon der eine in Sibirien und der andre in Kanada gefunden ist; der erstere wog 2 Pfund 12 Unzen, und der letzte 2 Pfund 2 Unzen. Diese uralten Flußpferde waren daher, in Vergleichung derer, die itzt existiren, wahre Riesen.

Das Beyspiel, das ich angeführet habe, von dem ungeheuern versteinerten Ochsenkopfe, den man in der Gegend von Rom gefunden hat, beweiset, daß es auch in dieser Art ungeheure Riesen gab; und dieses kann ich noch

ler, die aus dem Innersten der Erde und besonders aus Steinkohlen- und Schieserminen hervorgezogen sind, die bewei-

noch durch verschiedene andre Denkmäler beweisen. Im königlichen Cabinette finden sich: 1) ein Horn von einer schönen grünlichen Farbe, das glatt und gut gerundet ist, und das ohne Zweifel von einem Ochsen kömmt. Es ist unten 25 Zoll dick, und 42 Zoll lang; in die innre Aushohlung gehen 11 und ein Viertel Pariser Maaße. 2) Der innre Knochen eines Ochsenhorns, der 7 Pfund wiegt, da doch der größte Knochen von unsern Ochsen, auf dem das Horn ruhet, nur ein Pfund wiegt. Dieser Knochen wurde an das Cabinet geschenkt vom Herrn Grafen von Tressan, der mit Geschmack und Talenten viele Kenntnisse in der Naturhistorie verbindet. 3) Zwey Knochen aus dem Innren eines Ochsenhorns, die durch ein Stück der Hirnschale zusammenhängen; sie wurden 25 Fuß tief in Torflagen zwischen Amiens und Abbeville gefunden, und mir für das königliche Cabinet zugeschickt: dieses Stück wieget 17 Pfund; jeder Knochen also, wenn er von dem Stück der Hirnschale getrennt wäre, würde wenigstens 7 und ein halb Pfund wiegen. Ich habe die Größe sowohl als das Gewicht dieser verschiedenen Knochen verglichen; der größte Knochen dieser Art, den man auf dem Fleischmarkte von Paris finden konnte, war nur 13 Zoll lang und unten 7 Zoll dick; von den ausgegrabenen hingegen war der eine 24 Zoll lang, und unten 12 Zoll dick, der andre aber 27 Zoll lang und 13 dick. Dieses sind mehr Beweise, als wir brauchen, daß es unter den Ochsen, eben so wie unter den Elephanten und Flußpferden, ungeheuere Riesen gegeben haben müsse.

beweisen, daß einige von den Fischen und Vegetabilien, die sich in diesen Materien finden, nicht itzt existirende Arten sind d). Es ist daher glaublich, daß die Bevölkerung

d) Wir haben Denkmäler, die aus der Erde und besonders aus dem Innersten der Steinkohlen- oder Schieferminen hervorgezogen sind, die beweisen, daß einige von den Fischen und Vegetabilien, die sich in diesen Materien finden, nicht zu den itzt existirenden Arten gehören. Ich bemerke hier, mit Herrn Lehmann, daß man nur in Schiefern, die bey Steinkohlen liegen, Abdrücke von Pflanzen findet, und daß im Gegentheil Abdrücke von Fischen gewöhnlich nur in kupferhaltigen Schiefern anzutreffen sind.

Man hat angemerkt, daß die Schieferflötze in der Grafschaft Mansfeld, die voll abgedruckter Fische stecken, mit einer Steinlage bedeckt sind, die man Stinksteine nennt. Dieses ist eine Art von grauem Schiefer, der aus einem stehenden Wasser, in dem die Fische verfaulet waren, ehe sie sich versteinerten, entstanden ist. *Lieberoth*, Journal oeconomique, Juillet 1752.

Herr Hoffmann behauptet, daß die Fische, die man im Schiefer versteinert findet, nicht nur lebende Geschöpfe gewesen sind, sondern daß die Schieferlagen auch ein Absatz von faulem Wasser waren, das in Gährung gekommen, sich versteinert und darauf in sehr dünnen Lagen angesetzt habe.

„In den Schiefern von Angers, sagt Herr Guettard, findet man bisweilen Abdrücke von Pflanzen und Fischen, die desto mehr unsere Aufmerksamkeit verdienen, weil die Pflanzen, von denen diese Abdrücke herrühren, Seewier waren, und weil die Abdrücke von Fischen nur krebs-

kerung des Meeres mit Thieren nicht älter ist, wie die Bese-

krebsartige Thiere abbilden, von denen man sonst seltner Abdrücke findet, wie von Fischen und Muscheln. Er setzt hinzu, daß, da er in verschiedenen Schriftstellern, die über Fische, Krebse und Krabben geschrieben haben, nachsah, er nichts gefunden hat, was mit den Abdrücken, von denen hier die Rede ist, einige Aehnlichkeit hätte, ausser etwan die Meerassel, die ihnen etwas gleichet, aber durch die Menge ihrer Ringe, deren sie dreyzehn hat, verschieden ist; da die Abdrücke in dem Schiefer nur sieben oder acht Ringe haben. Die Abdrücke von Fischen finden sich gemeiniglich mit einer kiesartigen und weislichen Materie eingesprengt. Eine besondere Bemerkung, die man nicht bloß von den Schieferlagen bey Angers, sondern von denen in allen Ländern verstehen muß, ist, daß man so häufig Abdrücke von Fischen, und so selten Muscheln in dem Schiefer findet, da diese hingegen in den gewöhnlichen Kalksteinen so häufig sind." Mémoires de l' Académie des Sciences, fürs Jahr 1757. S. 52.

Man kann demonstrative Beweise geben, daß alle Steinkohlen aus nichts bestehen, als aus Ueberbleibseln von Vegetabilien, die mit Harz und Schwefel, oder vielmehr mit Vitriolsäure versetzt sind, wie man sehen kann, wenn man sie brennt. Man findet oft Vegetabilien in großen Massen in den obern Lagen der Steinkohlenlagen; und so wie man tiefer gräbt, findet man eben diese Vegetabilien in verändertem Zustande.

Es giebt Arten von Steinkohlen, die wirkliches ausgegrabnes Holz sind: diejenigen, welche man bey Sainte-Agnes, nahe bey Lons-le-Sonnier, findet, glei-

chen

Besetzung der Erde mit Vegetabilien: die Denkmäler und Zeugen für das Meer sind zahlreicher und deutlicher; die Zeugnisse für die Erde sind aber eben so gewiß, und

scheinen

chen vollkommen Stücken von Tannenholz: man bemerkt an ihnen deutlich die Ringe des jährlichen Zuwachses, und auch den Kern. Diese Stücke sind von den gewöhnlichen Tannen nur darin verschieden, daß sie im Durchschnitt oval sind, und daß ihre Ringe lauter concentrische Ellipsen bilden. Sie sind nur ohngefähr einen Fuß im Umfange dick, ihre Rinde aber ist sehr dick und aufgespalten, wie an alten Tannen; da doch die gewöhnlichen Tannen von gleicher Dicke immer eine sehr dünne Rinde haben.

„Ich habe," sagt Herr von Gensanne, „verschiedene „Gänge von eben diesen Steinkohlen in dem District von „Montpellier gefunden: die Holzstücke sind sehr groß, „und ihr Gewebe gleicht sehr den Kastanienbäumen, die „3 bis 4 Fuß dick sind. Diese Arten von Fossilien ge„ben im Feuer nur einen geringen Asphaltgeruch von „sich; sie brennen, geben Flamme und Kohlen, eben so „wie Holz. In Frankreich nennt man sie gemeiniglich „*houille*; sie finden sich nahe an der Oberfläche, und „sind gemeiniglich eine Anzeige, daß man tiefer wahre „Steinkohlen finden wird." Histoire Naturelle du Languedoc, par Mr. *de Gensanne*, T. I. p. 20.

Diese holzartigen Kohlen sind also Holz, das in einer harzigen Erde gelegen hat, weswegen es auch zu Kohlen geworden ist. Man findet sie niemals anders als in diesen Arten von Erde, und immer ziemlich nahe bey der Oberfläche; nicht selten liegen sie oben auf den wah-

scheinen zu beweisen, daß diese alten Arten der Seethiere und Pflanzen auf der Erde vernichtet sind, oder aufgehöret haben, sich zu vermehren, sobald die Erde und das Meer

ren Steinkohlen auf, und einige, die nur sehr wenig von der harzigen Substanz in sich aufgenommen haben, zeigen noch Spuren von der natürlichen Farbe des Holzes. „Ich habe eben diese Art,“ sagt Herr von Gensanne, „bey Cazarets nahe bey St. Jean-de-Cucul, „vier Meilen von Montpellier, gefunden; gemeiniglich „aber ist ihr Bruch glatt und gleicht völlig dem Gagat. „In eben der Gegend, nahe bey Aseras, gräbt man „Holz aus, das zum Theil in einen wahren weißen ei„senhaltigen Kies verwandelt ist. Die mineralische Ma„terie nimmt den Platz des Kerns ein, und man erken„net daran genau die holzartige Substanz, die einiger„maßen durch die vererzende Säure zernagt und locker „gemacht ist.“ Histoire Naturelle du Languedoc T. I. p. 54.

Ich gestehe, daß es mir ganz unerwartet war, nach diesen Beweisen, die Herr von Gensanne selbst, der dabey ein guter Mineraloge ist, anführt, zu finden, daß er dessen ohnerachtet den Ursprung der Steinkohlen von der Thonerde herleitet, die mehr oder weniger von Erdharzen durchdrungen ist. Nicht nur die Beobachtungen, die ich von ihm angeführt habe, widersprechen dieser Meynung, sondern man wird auch aus denen, die ich noch ferner anzeigen will, sehen, daß die ganze Masse aller Steinkohlen nur bloß von zerstörten Vegetabilien, und ihrer Vermischung mit harzigen Materien, entstanden seyn könne.

Ich

Meer den Grad der Hitze verlohren, der zu ihrer Fortpflanzung erfordert wurde.

L 2 Da

Ich weiß wohl, daß Herr von Gensanne dieses ausgegrabne Holz, den Torf und selbst das, was man Houille nennt, nicht für wahre ganz gebildete Erdkohlen hält, und hierin bin ich seiner Meynung. Diejenigen, die man bey Lons-le-Sonnier findet, sind noch erst neulich vom Herrn Präsidenten von Ruffey, einem gelehrten Mitgliede der Akademie zu Dijon, untersucht worden. Er sagt, daß dieses ausgegrabne Holz sehr viele Aehnlichkeit mit den Steinkohlen habe, daß man es aber 2 oder 3 Fuß unter der Erde findet in einer Strecke von 2 Meilen, und in der Tiefe von drey oder vier Fuß; man könne noch ganz gut die verschiedenen Holzarten, wie Eichen, Hagbuchen, Buchen, Espen erkennen; es gäbe da Klafter- und Reisholz; die Rinde des Holzes habe sich gut erhalten; man könne noch die Jahrwüchse und die Hiebe der Axt sehen, und in verschiedenen Entfernungen lägen Haufen von Spänen. Diese Kohlen, in die sich das Holz verwandelt hat, sind vortrefflich, sagt er, um Eisen zu schmieden; sie verbreiten aber, wenn man sie brennte, einen stinkenden Geruch, und man könne Alaun daraus ziehn. Mémoires de l'Academie de Dijon, T. I. p. 47.

Nahe bey dem Dorf Beichlitz, ohngefähr eine Meile von der Stadt Halle, bearbeitet man 2 Steinkohlenflötze, die aus harziger Erde und Holz bestehen. (In Hessen giebt es mehrere von der Art.) Diese Kohlen gleichen denen, welche in dem Dorfe Sainte Agnes in Franche-Comtee, 2 Meilen von Lons-le-Sonnier, gefunden werden. Die obgedachten Steinkohlenflötze liegen

Da die Muscheln und Vegetabilien dieser ersten Zeit sich während des langen Zeitraums von zwanzig tausend Jahren

gen auf sächsischem Grund und Boden. Die erste Lage liegt 3 und eine halbe Lachter tief, und ist 8 bis 9 Fuß dick. Um dazu zu kommen, muß man einen weißen Sand durchgraben, darauf weiße und graue Thonerde, die das Dach der Kohle und 3 Fuß dick ist. Unter der ersten Kohlenlage findet man eine gute Dicke sowohl von Sand wie Thonerde, die die zweyte nur 3 und drey Viertel bis 4 Fuß dicke Lage bedeckt. Man hat noch weit tiefer nachgesucht, aber keine Kohlenlagen mehr finden können.

Diese Lagen streichen horizontal; sie senken und heben sich ohngefähr wie andere bekannten Steinkohlenflötze. Sie bestehen aus brauner, harziger Erde, die sich zerreiben läßt, wenn sie trocken ist, und faulem Holze gleicht. Man findet hier Stücke Holz von verschiedener Größe, und man muß sie mit einem Beil zerhauen, wenn man sie aus der Grube hervorziehen will, in der sie noch feucht sind. Dieses Holz bricht leicht, wenn es trocken ist. Es ist im Bruche glänzend wie Harz, man erkennet aber daran die ganze Organisation des Holzes. Es findet sich in geringerer Menge wie die Erde, und die Arbeiter heben es zu ihrem Gebrauch auf. Ein Scheffel harziger Erde wird zu achtzehn oder zwanzig französischen Sous verkauft. Es giebt Vitriolkiese in diesen Lagen, die an der Luft auswittern und weiß beschlagen. Die harzige Materie wird nicht sehr gesucht, sie giebt nur eine schwache Wärme. Voyages métallurgiques de Mr. Jars, S. 320 folg.

Alles

Jahren unglaublich vermehrten, und die Zeit ihres Lebens nur wenige Jahre dauerte, so ließ jede Generation von Schalthieren, und die Bewohner der Korallen, Madreporen und Astroiten, nebst allen kleinen Thieren, die aus dem Seewasser Steinmaterie zu bereiten fähig sind, so wie sie starben, ihre Reste und Baue im Was-

 ser

Alles dieses würde beweisen, daß in der That diese Lagen von unterirdischem Holze, die sich so nahe bey der Oberfläche finden, viel neuer sind, als die gewöhnlichen Steinkohlenflötze, die fast alle sehr tief liegen. Dem ohnerachtet sind aber doch die alten Steinkohlenlagen aus zerstörten Vegetabilien entstanden, weil man auch im Tiefsten das holzartige Wesen und andre Merkmale erkennet, die nur bloß Vegetabilien eigen sind. Ueberdem hat man Beyspiele von gegrabenem Holz, das man in großen Klumpen und weit sich erstreckenden Lagen, unter Schichten von Sandstein und Kalkfelsen, gefunden hat. Man sehe, was ich davon im folgenden Bande unter dem Artikel Beylage über das in der Erde gefundene Holz sagen werde. Es giebt also keinen andern Unterschied unter den eigentlichen Steinkohlen und dem zu Kohlen gewordenen Holz, als daß die erstern mehr, die letztern weniger verwandelt sind, und mehr oder weniger von harziger Materie in sich aufgenommen haben. Ihre Hauptsubstanz ist aber dieselbe und alle sind aus zerstörten Vegetabilien entstanden.

Herr le Monnier, erster Leibarzt des Königes und ein gelehrter Botanist, hat in dem unvollkommnen Tafelschiefer, der in Auvergne eine Masse von Steinkohlen durchschneidet, Abdrücke von mehrern Arten von Farrenkräutern gesehen, die ihm fast alle unbekannt waren;

ser zurück, welches diesen Nachlaß der Thiere wegführte, zermalmte, und an vielen tausend Orten absetzte. Denn zu eben der Zeit fieng die Bewegung der Ebbe und Fluth und die regelmäßig wehenden Winde an, durch den Niederschlag und Absatz des Wassers die horizontalen Lagen der Oberfläche der Erde zu bilden; die Strömungen gaben darauf allen Hügeln und Gebürgen von mittler Höhe übereinstimmende Richtungen, so daß auswärtsgehende Winkel den einwärtsgehenden allezeit entgegengesetzt sind. Ich werde hier nicht wiederholen, was ich über

waren; er glaubte darunter Abdrücke vom großen Traubenfarrn (Osmunda regalis) zu unterschieden, wovon er nur ein einzigesmal in ganz Auvergne die Pflanze gesehen hätte. Observations d'Hist. nat. par Mr. *le Monnier*, Paris 1739. p. 193.

Es wäre zu wünschen, daß unsre Kräuterkenner genaue Beobachtungen über die Abdrücke von Pflanzen machten, die sich in den Steinkohlen, im Tafelschiefer und in dem gemeinen Schiefer finden; man müßte diese Abdrücke von Pflanzen eben so wohl zeichnen, wie die Abdrücke von Schalthieren, Fischen und Muscheln, die man in diesen Minen findet: denn erst alsdann würde man im Stande seyn, zu bestimmen, ob alle diese Arten noch itzt existirten oder nur ehedem da waren; auch würde man alsdenn sogar ihr verhältnißmäßiges Alter gegen einander angeben können. Alles, was wir itzt davon wissen, ist, daß es mehrere unbekannte wie bekannte Arten giebt, und daß man in denen, die man zu gewissen Arten hat rechnen wollen, immer so große Verschiedenheiten angetroffen hat, daß man nicht ganz mit der Vergleichung zufrieden war.

über diesen Gegenstand in meiner Theorie der Erde gesagt habe, sondern nur bloß das versichern, daß diese allgemeine Beschaffenheit der Oberfläche des Erdbodens in gleichlaufenden Winkeln, so wie ihre horizontalen oder gleich und parallel geneigten Lagen, deutlich beweisen, daß der Bau und die itzige Gestalt der Erde durch das Wasser vermöge des Niederschlags geordnet oder entstanden ist. Die Spitzen der höchsten Gebürge standen vielleicht aus dem Wasser hervor, oder waren nur eine kurze Zeit überschwemmt; das Meer hat also auch keine Abdrücke da gelassen. Da es aber die Gipfel der Berge nicht verändern konnte, griff es den Fuß derselben an; es bedeckte oder untergrub die untersten Theile dieser ursprünglichen Gebürge; es umgab sie mit neuen Materien, oder durchbrach die Gewölbe, auf denen sie ruheten; oft machte es sie abhängig; und versetzte endlich in ihre innersten Höhlen die brennbaren Materien, die aus den zerstörten Vegetabilien entstanden waren, so wie auch die kiesartigen, harzigen und mineralischen Theile, die entweder rein oder mit Erden und Niederschlag von aller Art vermischt waren.

Die Entstehung der Thonerde scheint vor der Erzeugung der Muscheln vorhergegangen zu seyn; denn die erste Wirkung des Wassers war, daß es die Schlacken und das zermalmte Glas in Thonerde verwandelte.

So entstanden auch die Thonlagen einige Zeit eher wie die Lagen der Kalksteine, und man sieht, daß der Absatz der thonartigen Materien vor dem Absatz der kalkartigen Materien vorhergegangen seyn muß: denn die Kalkfelsen liegen fast allenthalben auf Thon, der ihnen zur Grundlage dient. Ich behaupte hier nichts, was

nicht durch Erfahrung bewiesen oder durch Beobachtungen bestätiget ist. Jeder kann sich durch leicht zu wiederholende Versuche versichern [c]), daß zermalmtes Glas und

c) Wir können aus leicht zu wiederholenden Versuchen beweisen, daß zermalmtes Glas und Sandstein sich, wenn sie im Wasser liegen, in kurzer Zeit in Thon verwandeln.

„Ich that, sagte Herr Nadault, zwey Pfund zerriebenen Sandstein in ein Gefäß von Fayence, füllte es mit destillirtem Quellwasser, so daß es ohngefähr 3 oder 4 Finger hoch über den Sand stand. Hierauf rührte ich den Sand einige Minuten, und setzte das Gefäß in die freye Luft. Einige Tage nachher bemerkte ich, daß sich auf diesem Sand eine Lage gelblicher, sehr feiner, sehr fetter und sehr zäher Erde gebildet hatte, die mehr wie ein Viertelzoll dick war.

Ich legte hierauf das Gefäß auf die Seite, und goß das Wasser in ein andres Gefäß; die Erde, die leichter war wie der Sand, sonderte sich so ab, ohne damit vermischt zu werden. Die Menge Erde, die ich durch dieses erste Waschen bekommen hatte, war zu beträchtlich, als daß ich hätte denken können, es habe sich in der kurzen Zeit der Sandstein so sehr aufgelöset, daß so viele Erde daraus habe entstehen können; ich schloß daher, daß die Erde schon vorher in eben dem Zustande in dem Sandstein gewesen seyn müsse, wie sie itzt war, und daß daher vielleicht selbst in dem Lager der Sandstein immer eben solche Veränderungen erlitte. Ich füllte nachher das Gefäß mit frischem destillirten Wasser, rührte es einige Augenblicke um, und 3 Tage nachher fand ich auf diesem Sandstein eine neue Erdlage von

und Sandstein sich in kurzer Zeit in Thon verwandeln, wenn sie nur einige Zeit im Wasser liegen.

von eben der Beschaffenheit wie die erstere, die aber um die Hälfte dünner war. Ich that diese abgesonderte Materie in ein besonderes Gefäß, und fuhr mit meinen Versuchen, die ich im April angefangen hatte, ein ganzes Jahr fort. Die Menge der Erde, die ich dadurch bekam, verminderte sich von Zeit zu Zeit, bis ich nach zwey Monaten, indem ich das Wasser abgoß, auf dem Sandstein nur noch ein erdiges Häutchen kaum von der Dicke einer Linie entdeckte. Den ganzen Sommer durch aber und so lange der Sandstein im Wasser war, entstand diese Haut immer in 2 oder 3 Tagen von neuem, ohne daß sie weder an Dicke ab- oder zunahm, ausser daß, wie ich des Frostes wegen das Gefäß ins Haus nehmen mußte, die Auflösung des Sandsteins mir etwas langsamer zu geschehen schien. Einige Zeit nachher, wie ich den Sandstein ins Wasser gethan hatte, bemerkte ich darin eine große Menge glänzender und silberfarbiger Körner, wie die des Talks, die vorher nicht darin waren, und ich schloß, daß er sich itzt im ersten Zustande der Auflösung befinden müßte; daß seine Theilchen, die aus mehreren kleinen Lagen bestehen, sich in Blätter verwandelten, so wie ich bemerkt hatte, daß das Glas unter gewissen Umständen es thut; daß diese Blätterchen nach und nach in dem Wasser immer dünner, und zuletzt so klein wurden, daß sie nicht mehr Oberfläche genug hatten, um das Licht zurückzuwerfen; worauf sie die Gestalt und Eigenschaften einer wahren Erde annahmen. Alle erdigen Absonderungen, die ich während eines Jahres von diesem Sandstein bekommen

Weil ich hiervon überzeugt war, behauptete ich in meiner Theorie der Erde, daß der Thon nichts als glasartiger Sand wäre, der aufgelöset und verfaulet ist.

Ich

hatte, sammlete ich und legte sie zusammen. Wie diese Erde getrocknet war, wog sie ohngefähr fünf Unzen: ich wog hierauf auch den Sandstein, nachdem er trocken geworden war, und ich fand, daß sein Gewicht in eben dem Verhältniß abgenommen, und daß sich also etwas mehr wie der sechste Theil von ihm getrennt hatte. Jede Absonderung der Erde war von gleicher Beschaffenheit, und die letztern waren so fett und zähe, wie die erstern, und hatten immer eine orangengelbliche Farbe. Da ich aber noch einige glänzende Körner, einige Theile des Sandsteins bemerkte, die noch nicht ganz aufgelöset waren, so that ich diese Erde nochmals in ein gläsernes Gefäß, ließ es einen ganzen Sommer an der Luft stehen, ohne es zu rühren, und goß nur bloß von Zeit zu Zeit frisches Wasser auf, wenn das alte verdunstet war. Nach einem Monat fieng dieses Wasser an zu verderben, wurde grünlich und gab einen üblen Geruch von sich. Die Erde schien auch in einem Zustande der Gährung oder Fäulung zu seyn: denn es entstanden auf ihr eine Menge Luftblasen; und ob sie gleich an der Oberfläche gelb geblieben war, so war doch die, die unten im Gefäß war, braun; diese Farbe gieng jeden Tag weiter und wurde immer dunkler; am Ende des Sommers war sie ganz schwarz geworden.

Ich ließ das Wasser verdünsten, ohne frisches hinzuzuthun, und nahm darauf die Erde aus dem Gefäße. Diese Erde glich ziemlich grauer Thonerde, wenn sie angefeuchtet ist. Ich ließ sie am Feuer trocken werden,

und

Ich setze hier noch hinzu, daß aus dieser Auflösung des glasartigen Sandes im Wasser wahrscheinlich die sauren Materien entstanden seyn: denn die sauern Theile, die sich in der Thonerde finden, können als eine Verbindung der glasartigen Erde mit Feuer, Luft und Wasser angesehen werden; eben diese sauren Theile sind auch die erste Ursache der Zähigkeit des Thons und aller andern zähen Materien, selbst die Harze, die Oele und das Fett nicht ausgenommen, die nur deswegen zähe sind und ihre Zähigkeit andern Materien mittheilen, weil sie saure Theile in sich enthalten.

Nach dem Herunterfallen und Niederlassen der Gewässer auf die Oberfläche der Erdkugel, wurde also der größte

und wie sie warm wurde, schien sie mir einen schweflichen Geruch von sich zu geben. Noch mehr aber setzte es mich in Verwunderung, daß, so wie sie trocknete, die schwarze Farbe immer mehr abnahm und die Erde endlich so weiß wurde, wie die weißeste Thonerde ist. Hieraus kann man muthmaßen, daß sie ihre braune Farbe von einer flüchtigen Materie gehabt haben mußte. Säuren machten gar keinen Eindruck auf diese Erde; und wie ich sie einen ziemlichen Grad der Hitze hatte aushalten lassen, so wurde sie nicht roth, wie die graue Thonerde, sondern behielt ihre weiße Farbe. Es scheint mir daher gewiß zu seyn, daß diese Materie, die ich von dem Sandstein durch die Auflösung im Wasser bekam, ein wahrer weißer Thon war. Anmerkung, die dem Herrn von Buffon vom Herrn Nadault, Correspondenten der Akademie der Wissenschaften in Dijon, mitgetheilt wurde.

größte Theil der Glasschlacken, die sie ganz bedeckten, in ziemlich kurzer Zeit in Thonerde verwandelt. Die Bewegungen des Meeres beförderten die geschwinde Erzeugung eben dieser Thonerde, indem selbiges die Schlacken und das zermalmte Glas durch einander wühlte, und von einem Orte zum andern führte, wodurch diese Materien beständig der Wirkung des Wassers nach jeder Richtung ausgesetzt waren. Bald nachher wurde die Thonerde, die das Wasser erzeugt hatte, nach und nach von einem Orte zum andern geschlemmt und auf den ursprünglichen Felsen der Erdkugel abgesetzt, über der dichten Masse der glasartigen Materien, die die Grundlage der Erde ausmachen, und die durch ihre Festigkeit und Härte der Wirkung des Wassers widerstanden hatte.

Die Auflösung des glasartigen Staubes und Sandes, und die Erzeugung der Thonerde geschah in desto kürzerer Zeit, je heißer das Wasser damals war. Diese Auflösung wurde fortgesetzt, und geschiehet noch alle Tage, aber langsamer und in viel geringerer Menge; denn obgleich man sieht, daß die Thonerde fast allenthalben die Erde bedeckt, obgleich diese Thonlagen oft hundert oder zweyhundert Fuß dick sind, obgleich die Felsen von Kalksteinen und alle Hügel, die aus diesen Steinen bestehen, gewöhnlich auf Lagen von Thonerde ruhen: so findet man dennoch bisweilen unter eben diesen Lagen glasartigen Sand, der nicht verwandelt ist, und der noch den Charakter seines ersten Ursprungs erhalten hat. Es findet sich auch glasartiger Sand auf der Oberfläche der Erde und auf dem Boden der Meere; dieser glasartige Sand aber, der auf der Oberfläche liegt, ist viel später entstan-

entstanden wie der andre, der sich in großen Tiefen unter den Thonerden findet. Dieser Sand an der Oberfläche der Erde besteht bloß aus Abfällen des Granits, des Sandsteins und des glasartigen Felsens, dessen Massen die Kerne und den Gipfel der höchsten Gebürge bilden. Regen, Frost und andre von aussen auf sie wirkende Veränderungen haben kleine Theile von ihnen getrennt, und trennen sie noch täglich von ihnen. Diese Theile werden durch Wasserströme fortgerissen und auf der Oberfläche der Erde abgesetzt. Man muß daher die Entstehung des glasartigen Sandes, der sich auf dem Boden des Meers und auf der Oberfläche der Erde findet, in Vergleichung mit dem andern für sehr neu ansehen.

Die Thonerden und die in ihnen enthaltenen Säuren sind also kurz nach der Niederlassung des Wassers und bald nach der Entstehung der Muscheln entstanden; denn wir finden in diesen Thonerden eine unendliche Menge von Belemniten, Linsensteinen, Ammonshörnern und andern Mustern von verlohrnen Thierarten, von denen man nirgends ähnliche lebende Originale mehr antrifft. Ich habe selbst in einer Grube, die ich funfzig Fuß tief in dem untersten Theil eines kleinen Thales f), das ganz aus Thonerde bestand, und dessen Hügel bis zu einer Höhe von 80 Fuß auch ganz aus Thonerde zusammengesetzt waren, graben ließ, Belemniten gefunden, die acht Zoll lang und beynahe einen Zoll dick waren, und von

f) Dieses kleine Thal liegt ganz nahe bey der Stadt Montbart, an der südlichen Seite.

von denen einige an einem platten und dünnen Theil festsaßen, der ohngefähr wie eine Krebsschale aussahe. Ich fand auch eine große Menge kiesartiger und bronzirter Ammonshörner und Tausende von Linsensteinen. Diese alten Ueberbleibsel lagen, wie man sehen konnte, bis zu hundert und dreyßig Fuß tief in der Thonerde vergraben: denn obgleich man nur funfzig Fuß tief in die Thonerde, mitten im Thal, gegraben hatte, so ist doch gewiß, daß die Dicke dieser Thonlager ursprünglich hundert und dreyßig Fuß war, weil ihre Lagen auf beyde Seiten des Thals achtzig Fuß darüber hervorragen; wie ich aus der übereinstimmenden Aehnlichkeit dieser Lagen und der darüber liegenden Schichten von Kalksteinen sehen konnte. Diese Kalkschichten sind vier und funfzig Fuß dick, und ihre verschiedenen Schichten liegen gleich und horizontal, in einer Höhe, über der ungeheuern Lage von Thonerde, die ihnen zur Grundlage dient und unter den Kalkhügeln dieser ganzen Gegend fortläuft.

Die Zeit der Entstehung der Thonerden folgt also unmittelbar auf die Niederlassung des Wassers: die Zeit der Entstehung der ersten Schalthiere muß einige Jahrhunderte später angesetzt werden; aber fast gleich darauf fieng die See an ihre Reste von einem Ort zum andern fortzuführen; der Zeitabstand kann hier nicht größer gewesen seyn, als der, den die Natur zwischen der Entstehung und dem Tode dieser Schalthiere gesetzt hat. Da die Wirkung des Wassers jeden Tag den glasartigen Sand in Thonerde verwandelte, und die Bewegung des Wassers diese von einem Ort zum andern führte, so riß es zugleich die Muscheln und andre Reste von See-

produ-

producten mit sich fort, und wo es alle diese Materien untereinander absetzte, entstanden die Lagen von Thonerde, in denen wir itzt diese Ueberbleibsel finden, die ältesten Denkmäler der organisirten Natur, deren Muster nicht mehr unter den lebendigen Geschöpfen gefunden werden. Ich will damit nicht sagen, daß es nicht in den Thonerden Muscheln giebt, deren Entstehung nicht so sehr alt ist; und selbst einige Arten, die man mit Arten in unsern Seen, und noch besser mit denen in den südlichen Seen vergleichen kann. Dieses macht aber unsrer Erklärung im geringsten keine Hinderniß; denn das Wasser hörte nicht auf alle Glasschlacken und allen glasartigen Sand, den es antraf, in Thonerde zu verwandeln: es bildete daher eine große Menge von Thonerde, sobald es die Oberfläche des Erdbodens einnahm; es fuhr fort und fährt noch itzt fort auf eben die Art zu wirken; und das Meer schwemmt noch itzt diesen Schlick, mit den Resten der itzt lebenden Schalthiere vermischt, in Lagen auf, so wie es ehedem die mit den Resten der damals lebenden Schalthiere angefüllten Lagen bildete.

Die Entstehung des gemeinen Schiefers, des Tafelschiefers, der Steinkohlen und der harzigen Materien muß fast in einerley Zeitpunct gesetzt werden; diese Materien finden sich gewöhnlich in den Thonlagern in ziemlicher Tiefe; sie scheinen selbst vor der Absetzung der letzten Lagen von Thonerde vorhergegangen zu seyn: denn unter hundert dreyßig Fuß dicken Thonlagen, die mit Belemniten, Ammonshörnern, und andern Resten der ältesten Muscheln gemischt waren, habe ich kohlenartige und brennbare Materien gefunden; und es ist bekannt,

daß

daß die mehrsten Steinkohlenflötze mit stärkern oder schwächern Lagen von Thonerde bedeckt sind. Ich glaube, daß ich sogar behaupten kann, man müsse in solchen Erdlagern die Steinkohlen suchen, deren Entstehung etwas älter ist, als die Entstehung der äußern Thonlagen, die auf ihnen ruhen. Dieses wird dadurch bewiesen, daß die Steinkohlenflötze fast alle schräge laufen; anstatt daß die Thonlagen, so wie alle andre äußere Lagen des Erdbodens, gemeiniglich horizontal streichen. Diese letztern entstanden also durch den Niederschlag des Wassers, der wagrecht auf einer horizontalen Grundlage abgesetzt wurde: die andern aber, die schräge liegen, scheinen durch den Strom auf ein abschüßiges Erdreich geführt zu seyn. Diese Kohlengänge, die alle aus Vegetabilien, mehr oder weniger mit Harz vermischt, bestehen, haben ihren Ursprung den ersten Vegetabilien zu danken, die die Erde hervorbrachte: alle Theile der Erdkugel, die aus dem Wasser hervorstunden, zeugten in den ersten Zeiten eine unendliche Menge von Pflanzen und Bäumen aller Art, die bald vor Alter niederfielen, durch das Wasser fortgerissen wurden und an unendlich vielen Orten Lager vegetabilischer Materien bildeten. Da die Harze und andre Erdöle aus vegetabilischen und thierischen Substanzen erzeugt zu werden scheinen; da auch die sauern Salze aus der Auflösung des glasartigen Sandes durch das Feuer, die Luft und das Wasser entstehen, und endlich in den Harzen auch saure Theile enthalten sind, weil man aus einem vegetabilischen Oel und einer Säure Harz machen kann: so scheint es, daß das Seewasser sich schon damals mit diesen Harzen vermischt und auf immer gesättiget hat; und weil es auch unauf-

unaufhörlich Bäume und andre vegetabilischen Materien, die von den Erderhöhungen herunterkamen, von einem Ort zum andern schwemmte, so vermischten sich noch immer mehr dieser vegetabilischen Materien mit den Harzen, die schon aus den Ueberbleibseln der ersten Vegetabilien entstanden waren; die See vermischte und trieb sie durch ihre Ströme von einem Ort zum andern, und setzte sie endlich auf Anhöhen von Thonerde ab, die schon durch sie gebildet waren.

Die Lagen von Tafelschiefer, die auch Vegetabilien und selbst Fische enthalten, wurden auf eben die Art gebildet, und man kann Beyspiele davon anführen, die so zu sagen vor den Augen liegen g). Die Tafelschieferlagen und die Steinkohlenflötze wurden also in der Folge wieder durch andre Lagen von Thonerde bedeckt, die das Meer in spätern Zeiten absetzte. Es fanden selbst beträchtliche Zwischenräume und Abwechselungen von Bewegung zwischen der Niederlassung der verschiedenen Lagen von Steinkohlen in demselben Erdreiche statt; denn man findet oft unter der ersten Lage von Steinkohlen ein Lager von Thonerde oder andere Erdlagen, die eben so liegen; darunter folgt nicht selten eine zweyte Lage von Steinkohlen, die eben die Neigung hat wie die erste, oft auch noch eine dritte, die alle gleichförmig von einander durch Erdlagen und selbst bisweilen durch Kalksteinschichten, wie in den Steinkohlengruben im Hennegau, getrennt sind. Es ist daher klar, daß die niedrigsten Lagen

g) Man sehe oben die Anmerkung o) S. 99.

gen von Steinkohlen durch die vegetabilischen Materien zuerst erzeugt wurden, die das Wasser herbeyführte; und wie der erste Vorrath, von dem das Meer diese vegetabilischen Materien herführte, erschöpft war, so riß die Bewegung des Wassers Erden oder andre Materien mit sich fort, die diesen Vorrath umgaben. Diese Erden bilden itzt die Mittellagen zwischen den beyden Steinkohlenflötzen, und wir müssen schließen, daß das Wasser hierauf von einem andern Vorrath vegetabilische Materien herbeyführte, um die zweyte Lage von Steinkohlen zu bilden. Durch Lagen verstehe ich hier den ganzen Steinkohlenflötz in seiner völligen Dicke, und nicht die kleinen Lagen oder Blätter, aus denen die Substanz der Steinkohlen selbst zusammengesetzt ist, und die oft ausserordentlich dünne sind. Diese Blätter, die immer parallel liegen, beweisen, daß diese Steinkohlenmassen durch den Niederschlag und selbst durch das Tröpfeln des mit Harz geschwängerten Wassers entstanden und abgesetzt sind. Man trifft eben die blätterige Bildung in den neuern Steinkohlen an, deren Lagen sich durch Tröpfelung, mit Abnutzung der ältesten Lagen, bilden. Die Steinkohlen bekamen demnach durch zwey Ursachen ihre blättrige Gestalt: nämlich durch das beständig horizontale absetzende Wasser, und durch die vegetabilischen Materien eigne Natur, sich gerne in Blättern anzusetzen h). Zum Ueberfluß beweisen noch die oft ganzen Stücke Holz und die sehr kenntlichen Reste von andern Vegeta-

h) Man sehe die Versuche des Herrn von Morveau mit einer weißen Concretion, die zu schwarzer und blättriger Steinkohle geworden ist.

Vegetabilien deutlich, daß die Substanz dieser Steinkohlen nichts als eine Sammlung von vegetabilischen Resten ist, die durch harzige Materien mit einander verbunden sind.

Das einzige, was schwer zu begreifen seyn möchte, ist die unendliche Menge der Reste von Vegetabilien, die die Entstehung dieser Steinkohlenflötze voraus setzt: denn sie sind sehr mächtig, erstrecken sich weit und finden sich an unendlich vielen Orten. Giebt man aber nur auf die vielleicht noch unendlichere Menge von Vegetabilien Acht, die innerhalb zwanzig oder fünf und zwanzig tausend Jahren entstanden ist; giebt man zugleich darauf Acht, daß, weil der Mensch noch nicht geschaffen war, die Gewächse auch noch nicht durch Feuer zerstöret werden konnten: so ist es desto offenbarer, daß sie durch das Wasser weggeführet werden mußten, und an tausend verschiedenen Orten weite Schichten vegetabilischer Materien bilden mußten. Man kann sich im Kleinen eine Vorstellung von dem machen, was damals im Großen geschah: welche ungeheure Menge von großen Bäumen führen nicht gewisse Flüsse, wie zum Beyspiel der Missisipi, mit sich in das Meer? Die Menge dieser Bäume ist so erstaunlich groß, daß sie zu gewissen Zeiten diesen großen Fluß ganz unschiffbar machen. Eben so verhält es sich mit dem Amazonenfluß, und mit den meisten großen Flüssen in wüsten oder wenig bevölkerten Ländern. Aus dieser Vergleichung muß man schliessen, daß, da alles Land, das über das Meer erhaben war, im Anfange mit Bäumen und andern Vegetabilien bedeckt seyn mußte, die nur allein vom Alter zerstöret

M 2 wurden,

wurden, in diesem langen Zeitraum alle diese Vegetabilien und ihre Reste weggeführt und durch Ströme von den Gipfeln der Gebürge in die Seen fortgerissen wurden. Eben die unbewohnten Länder von Amerika zeigen uns noch ein auffallendes Beyspiel, das eben das beweiset; man sieht nämlich in Guyana Wälder von einer Art Palmen (Latanios), die sich auf mehrere Meilen erstrecken und in gewissen überschwemmten Gegenden an der Seekante wachsen, welche man Savanes noyées nennt. Diese Bäume fallen, wenn sie ihr gewöhnliches Alter erreicht haben, von selbst um, und werden durch die Bewegung des Wassers weggeführet. Die Wälder, die weiter von der See abliegen und alle Anhöhen des Innren des Landes bedecken, enthalten nur wenige gesunde und starke Bäume, aber desto mehr alte und halb verfaulte. Reisende, die die Nacht in diesen Wäldern zubringen müssen, untersuchen vorher genau den Ort, den sie sich zum Nachtlager wählen, um zu sehen, ob alle Bäume, die sie umgeben, fest und stark sind, und ob sie nicht Gefahr laufen, im Schlafe durch das Niederfallen am Fuß verfaulter Bäume zerschmettert zu werden. Sehr häufig fällt eine Menge von Bäumen nieder; und ein einziger Windstoß richtet oft eine solche Zerstörung unter ihnen an, daß man das Krachen in großen Entfernungen hören kann. Diese Bäume, die von den Höhen der Gebürge herunterrollen, reissen eine Menge gesunder Bäume um, und kommen mit ihnen zugleich in den niedrigsten Plätzen an, wo sie vollends verfaulen und neue Lagen von vegetabilischer Erde bilden. Oft werden sie auch durch Ströme in

die

die benachbarten Meere getrieben, um dort neue Lagen von Steinkohlen zu bilden.

Die Reste vegetabilischer Substanzen sind also die erste Grundlage der Steinkohlenflötze; es sind Schätze, die die Natur im voraus zum künftigen Gebrauch grosser Bevölkerungen aufgehäuft zu haben scheint: je mehr sich die Menschen vermehren, desto mehr nehmen die Wälder ab; und wenn das Holz nicht mehr zu ihrem Gebrauch hinreicht, so müssen sie zu diesem ungeheuern Vorrath brennbarer Materien ihre Zuflucht nehmen. Dieses wird desto unentbehrlicher seyn, weil die Erde immer kälter wird; man wird aber diese Vorrathskammern nie erschöpfen: denn eine einzige Steinkohlengrube enthält vielleicht mehr brennbare Materie, als alle Wälder eines großen Landes.

Der Tafelschiefer, den man für eine hartgewordene Thonerde halten kann, liegt in Lagen, die auch Harz und Vegetabilien, aber in viel geringerer Menge enthalten; man findet auch oft in ihnen Muscheln, Schalenthiere und Fische, die man zu keiner bekannten Art rechnen kann. Die Steinkohlen und der Tafelschiefer müssen also zu gleicher Zeit entstanden seyn: der einzige Unterschied zwischen diesen beyden Arten von Materien ist, daß die Vegetabilien den größern Theil der Substanz der Steinkohlen ausmachen; die Grundlage der Substanz des Tafelschiefers ist aber mit der Grundlage der Thonerde einerley; die Vegetabilien und Fische scheinen da auch nur zufällig und in geringer Anzahl hingekommen zu seyn. Beyde aber, sowohl die Steinkohlen als der Tafelschiefer, enthalten Harz, und liegen in sehr dün-

nen Blättern, oder Lagen, die immer parallel liegen. Dies beweiset deutlich, daß sie beyde durch den allmäligen Niederschlag eines ruhigen Wassers entstanden, dessen Bewegungen vollkommen ordentlich geschahen, wie die Ebbe und Fluth, oder beständige Strömungen.

Ich will kurz alles, was ich bisher vorgetragen habe, wiederholen. Die Masse der Erdkugel, die aus geschmolzenem Glase bestand, zeigte anfangs nur Blasen und unregelmäßige Höhlen, die sich auf der Oberfläche jeder durch das Feuer geschmolzenen Materie finden, deren Theile beym Kaltwerden sich immer dichter zusammendrängen. Bey dem Anfange und Fortgange des Kaltwerdens trennten sich die Elemente, die metallischen und mineralischen Substanzen wurden ausgeschmelzt und sublimirt, sie nahmen die Höhlen der erhabenen Länder und die perpendiculairen Spalten der Gebürge ein. Denn da diese Spitzen, die über der Oberfläche der Erde hervorragen, zuerst kalt wurden, so bildeten sich auch in ihnen zuerst, zur Aufnahme der äußern Elemente, Spalten, die durch das Zusammendrängen der erkaltenden Materie entstanden. Die Metalle und Mineralien wurden in alle diese Spalten durch eine Sublimation hinein getrieben, oder durch Wasser darin abgesetzt. Daher rührt es auch, daß man sie fast alle in hohen Gebürgen findet, und in niedrigern Erdreichen nur Erzgänge antrifft, die später entstanden sind. Kurz, nach der Entstehung der Thonerden bildeten sich die ersten Schalenthiere und die ersten Vegetabilien; und so wie die Schalenthiere starben, entstanden aus ihren Resten

Kalk-

Kalksteine, aus den Vegetabilien aber entstanden Harze und Steinkohlen. Das Wasser bildete zu gleicher Zeit die Oberfläche der Erde in horizontalen Lagen; und die Ströme eben dieses Wassers gaben ihr die äußere Gestalt, mit auswärts und einwärts gekehrten Winkeln. Man nimmt gewiß keine längere Zeit an, als nothwendig zu diesen großen Werken und zu diesem ungeheuern Bau der Natur erfordert wird, wenn man zwanzig tausend Jahre seit der Entstehung der ersten Schalenthiere und der ersten Vegetabilien zählet. Fünf und vierzig tausend Jahre nach der Bildung der Erde waren sie schon in großer Menge da; und da das Wasser, das anfangs so erstaunlich hoch stand, allmälig niedriger fiel und das Land verließ, das es vorher bedeckte, so mußte die Oberfläche dieses entblößten Landes ganz mit Seeproducten bedeckt seyn.

Der Zeitraum, in dem das Wasser unser festes Land bedeckte, muß sehr lang gewesen seyn: man kann nicht daran zweifeln, wenn man die unendliche Menge von Seeproducten betrachtet, die sich in beträchtlichen Tiefen und auf sehr großen Höhen in allen Theilen der Erde finden. Und wie viel müssen wir nicht noch zu der Dauer dieses schon so langen Zeitraums hinzu setzen, damit diese Seeproducte zermalmt, in Staub verwandelt und von dem Wasser fortgeführet werden, und damit daraus der Marmor, die Kalksteine und die Kreiden entstehen konnten? Diese lange Reihe von Jahrhunderten, diese Dauer von zwanzig tausend Jahren, scheint mir noch zu kurz zu seyn, um alle die

Wirkungen zu erklären, die uns diese Denkmäler darbieten.

Man muß sich hier den Gang der Natur denken und die Vorstellung von den Mitteln, die sie brauchte, ins Gedächtniß zurück rufen. Die belebten organisirten Partikeln sind vor der Zeit vorhanden gewesen, da das Grundwesen einer gelinden Wärme sich mit den Substanzen, aus welchen die organisirten Körper bestehen, vereinigen konnte. Diese Partikeln erzeugten auf den höhern Theilen des Erdbodens eine unendliche Menge von Vegetabilien, und im Wasser eine unendliche Menge von Muscheln, von Schalenthieren und von Fischen, die sich bald durch den Weg der Zeugung vermehrten. Wollen wir auch annehmen, daß diese Vermehrung der Vegetabilien und Schalenthiere so geschwinde, als immer möglich, geschehen sey, so müssen doch eine Menge von Jahrhunderten dazu erfordert worden seyn, um solche ungeheure Massen von Resten zu erzeugen. In der That aber, um von dem zu urtheilen, was geschehen ist, müssen wir das betrachten, was itzt geschieht. Werden nicht viele Jahre erfordert, ehe Austern, die sich in einigen Orten in der See aufhäufen, sich so sehr vermehren, daß etwas einem Felsen ähnliches aus ihnen entsteht? Wie viele Jahrhunderte wurden nicht erfordert, ehe alle die Kalkmaterien auf der Oberfläche des Erdbodens entstehen konnten? Und ist man nicht gezwungen, nicht bloß Jahrhunderte, sondern Hunderte von Jahrhunderten anzunehmen, um diese Seeproducte nicht nur in Staub zu verwandeln, sondern sie auch vom Was-

ser

ser wegführen und absetzen zu lassen, damit Kreide, Mergel, Marmor und Kalkstein daraus entstehe? Wie viele Jahrhunderte muß man nicht noch annehmen, damit diese kalkartigen Materien, die vom Wasser abgesetzt waren, sich der überflüßigen Feuchtigkeit entluden, austrockneten und so hart wurden, wie sie itzt und schon seit langer Zeit sind?

Da die Erde keine vollkommne Kugel, sondern unter dem Aequator dicker als unter den Polen ist, und da die Sonne zwischen den Wendezirkeln stärker wirkt, als in den andern, so folgt daraus, daß die Polargegenden eher, als die Gegenden des Aequators, kalt geworden sind. Die Polargegenden der Erde nahmen daher das erste Wasser und die ersten flüchtigen Materien auf, die aus der Atmosphäre herunterfielen; das übrige Wasser mußte auf die Gegenden fallen, die wir die gemäßigten nennen; die Gegend unter dem Aequator aber wurde zuletzt gewässert. Es vergiengen viele Jahrhunderte, ehe die Gegend unter dem Aequator so abgekühlet war, daß sie das Wasser aufnehmen konnte. Es währte daher eine lange Zeit, ehe die Meere ihr Gleichgewicht bekamen, und selbst ehe sie sich auf dem Erdboden niederließen; und die ersten Ueberschwemmungen mußten von beyden Polen kommen. Ich habe aber bemerkt [i]), daß alles feste Land gegen Süden in Spitzen ausläuft: das Wasser kam daher in

i) Man sehe Naturhistorie, B. 1. Theorie der Erde, Artikel Geographie.

in viel größerer Menge vom Südpol als vom Nordpol, von welchem es nur zurückfließen, aber nicht kommen konnte, wenigstens nicht mit solcher Gewalt. Wäre dies nicht, so würde das feste Land eine andre Gestalt angenommen haben, als es itzt hat; es würde anstatt gegen Süden spitz auszulaufen, gewiß dahin breit liegen. Die Gegenden des Südpols mußten aber geschwinder kalt werden, als der Nordpol, und daher eher das Wasser aus der Atmosphäre aufnehmen, weil die Sonne sich über der südlichen Halbkugel etwas kürzer als über der nördlichen verweilet. Diese Ursache scheint mir hinreichend zu seyn, um die erste Bewegung des Wassers zu bestimmen, und diese so lange zu erhalten, daß alle südliche Spitzen des festen Landes dadurch zugeschärft wurden.

Ueberdem ist es gewiß, daß die alte und neue Welt noch nicht gegen unsern Norden zu getrennt waren, und daß diese Trennung erst lange Zeit nach der Entstehung lebendiger Geschöpfe in den nördlichen Gegenden geschehen seyn müsse, weil die Elephanten zu gleicher Zeit in Sibirien und in Canada existirten. Dieses beweiset unwidersprechlich, daß Asien oder Europa mit Amerika zusammenhiengen; es scheint aber auch eben so gewiß zu seyn, daß Afrika von den ersten Zeiten an von dem südlichen Amerika getrennt war, weil man in diesem Theil der neuen Welt kein einziges Thier der alten Welt gefunden hat, auch nicht die geringsten Reste, die anzeigen könnten, daß sie da ehedem existirten. Es scheint, daß die Elephanten, deren Kno-

chen man im nördlichen Amerika findet, in diesen Ländern eingeschlossen waren, daß sie nicht über die hohen Gebürge, die südlich von der Meerenge von Panama liegen, steigen konnten, und daß sie niemals in die weitläuftigen Gegenden des südlichen Amerika eindrangen. Aber noch gewisser ist es, daß die Meere, die Afrika und Amerika trennen, vor der Entstehung der Elephanten in Afrika da waren: denn hätten diese beyden festen Länder zusammengehängt, so würde man die Thiere von Guinea in Brasilien finden, und man hätte Reste von jenen im südlichen Amerika angetroffen, so wie man sie im nördlichen antrifft.

Vom Ursprunge und Anfange der belebten Natur an, waren also die höchsten Länder des Erdbodens und die nordlichen Gegenden zuerst durch solche Arten von Landthieren bevölkert, die die große Hitze am besten vertragen können. Die Gegenden unter dem Aequator blieben lange wüste, und selbst trocken und ohne See. Die hohen Länder Sibiriens, der Tatarey und vieler andern Gegenden Asiens, alle die Gegenden Europas, die die Kette der Gebürge von Gallicien, die Pyrenäen, das Gebürge von Auvergne, die Alpen, die Apenninen, die Gebürge in Sicilien, Griechenland und Macedonien, so wie die riphäischen, rhymnischen und andere Gebürge bilden, waren die ersten bewohnten Länder, selbst während vieler Jahrhunderte, da unterdessen die weniger hohen Länder noch vom Wasser bedeckt waren.

Während

Während dieses langen Zeitraums, da das Wasser unsre Erde bedeckte, bildete der Niederschlag des Wassers die horizontalen Lagen der Erde: unten Lagen von Thonerde, und oben Lagen von Kalksteinen. In dem Meer selbst versteinerten sich der Marmor und die andern Steinarten. Anfangs waren diese Materien weich, da sie allmälig auf einander abgesetzt wurden, so wie das Wasser sie herbeyführte und sie als Niederschlag fallen ließ. Sie verhärteten sich nach und nach durch die anziehende Kraft ihrer Bestandtheile, und bildeten endlich alle die Massen von Kalkfelsen, die aus horizontalen oder gleichförmig gesenkten Lagen bestehen, so wie alle andere Materien, die durch das Wasser abgesetzt sind.

In den ersten Zeiten dieser Zeitdauer wurde die Thonerde abgesetzt, worin man die Reste der alten Muscheln findet. Und diese Muscheln waren nicht die einzigen Thiere, die damals im Meere lebten: denn ausser ihnen findet man in dieser Thonerde Reste von Schalenthieren, Stacheln von Meerigeln, und Gelenke von Seelilien. In dem Tafelschiefer, der nichts als hartgewordene und mit etwas Harz vermischte Thonerde ist, findet man eben so, wie in dem gemeinen Schiefer, ganze und gut erhaltene Abdrücke von Pflanzen, von Schalenthieren und Fischen von verschiedener Größe endlich scheint auch in den Steinkohlengängen; die ganze Masse von Steinkohlen aus nichts als aus Ueberbleibseln von Vegetabilien zu bestehen. Dieses sind die ältesten Denkmäler der belebten Natur, und

die

die ersten organisirten Geschöpfe sowohl in der See als auf dem Lande.

Die nördlichen Gegenden und die höchsten Theile des Erdbodens, besonders die Gipfel der Gebürge, die ich aufgezählt habe, wo itzt fast nichts als dürre Flächen und unfruchtbare Gipfel sind, waren ehemals fruchtbar, und die ersten Gegenden, in denen die wirkende Natur sich zeigte; denn da diese Theile der Erdkugel eher kalt wurden, als das niedrige Land oder die Gegenden die näher beym Aequator sind, so nahmen sie zuerst das Wasser der Atmosphäre und alle andre Materien auf, die zu ihrer Befruchtung etwas beytragen konnten. Man kann daher annehmen, daß vor der beständigen Niederlassung der Meere alle Theile des Erdbodens, die über das Wasser hervorragten, fruchtbar waren und damals Pflanzen hervorbrachten, deren Abdrücke wir itzt in dem Tafelschiefer finden, so wie auch alle vegetabilischen Substanzen, aus denen die Steinkohlen bestehen.

Viele Denkmäler lehren uns, daß zu der Zeit, wie unsre Erde von der See bedeckt war, und wie sich die Kalkschichten unserer Hügel aus den Ueberbleibseln ihrer Producte bildeten, sich von dem Gipfel der alten Gebürge, und von den andern aus dem Wasser hervorragenden Theilen unserer Erdkugel, eine große Menge von glasartigen Substanzen trennten, die durch Anspülung, das heißt, durch die Wegführung von dem Wasser, die Spalten und andern Zwischenräume, die

zwischen

zwischen den Kalkmassen geblieben waren, anfüllten. Diese perpendiculairen oder tonlegigen Spalten in den Kalkschichten entstanden durch das Zusammendrängen dieser kalkartigen Materien, wie sie trocken wurden und sich verhärteten, auf eben die Art, wie vorher die ersten perpendiculairen Spalten in den glasartigen, durch das Feuer erzeugten Gebürgen entstanden, als sich diese Materien durch das Dichtwerden enger an einander schlossen. Der Regen, der Wind und andere von aussen auf sie wirkende Gegenstände hatten schon von diesen glasartigen Massen eine große Menge kleiner Bruchstücke getrennt, die das Wasser nach verschiedenen Gegenden hinführte. Indem ich Eisenerze in Kalksteinhügeln suchte, fand ich verschiedene Spalten und Aushöhlungen voll von Eisenkörnern, die mit glasartigem Sande und mit kleinen runden Kieselsteinen vermischt waren. Diese Nester von Eisenerz liegen nicht horizontal, sondern gehen fast alle perpendiculär, und liegen auf den höchsten Gipfeln der Kalkhügel [k]).

Ich habe mehrere hunderte solcher sackförmigen Eisennester gefunden, und acht sehr beträchtliche

schon

k) Ich kann hier noch die Eisensteingänge anführen, die man in Champagne zwischen Kalkfelsen findet, und zwar in verschiedener Richtung und Stürzung, entweder verpendiculär oder schief. Man sehe Recueil des mémoires de Physique & d'histoire naturelle, par Mr. *de Grignon*, in 4. Paris 1775. S. 35 und folgende.

schon in einer Strecke, die nur eine oder zwey Meilen von meinen Schmelzöfen entfernt ist: alle diese Eisengänge bestanden aus kleinen Körnern, die mehr oder weniger mit glasartigem Sande und mit kleinen Kieselsteinen vermischt waren. Ich ließ fünfe von diesen Stöcken für meine Oefen bearbeiten; einige davon hat man funfzig oder sechzig, andre bis fünf und siebenzig Fuß tief ausgegraben. Sie liegen alle gleichförmig in Spalten von Kalkfelsen, und es giebt in der Gegend weder glasartige Felsen, noch Quarz, noch Sandstein, noch Kieselsteine oder Granite. Diese Eisengänge also, die in größern oder kleinern Körnern liegen, und die alle mehr oder weniger mit glasartigem Sande oder mit kleinen Kieselsteinen vermischt sind, können nicht in diesen kalkartigen Materien entstanden seyn, wo sie von allen Seiten als wie in Mauern eingeschlossen sind. Die Bewegung des Wassers muß sie von weitem herbey geführt, und zu gleicher Zeit abgesetzt haben, wie es an andern Orten Thonerde und andern Niederschlag absetzte: denn diese Stöcke körnigen Eisenerzes sind alle mit einer Art von röthlicher Leimerde bedeckt oder an den Seiten umgeben; diese Leimerde ist zäher, reiner und feiner als die gemeine Thonerde. Es scheint selbst, daß diese Leimerde, die mehr oder weniger von der rothen Farbe, die das Eisen der Erde giebt, gefärbt ist, die alte Mutter dieser Eisenminen ist, und daß in eben dieser Erde die Metallkörner, vor ihrer Versetzung, müssen entstanden seyn. Obgleich diese Erzgänge in ganz kalkartigen Hügeln liegen, so enthalten sie dennoch keinen Griessand von kalkiger

Art;

Art; man findet blos, wenn man tiefer gräbt, einige insulförmige Massen von Kalkstein, um welche die Erzgänge streichen, die beständig rothe Erde bey sich haben, welche oft durch die Adern des Ganges streichet, sich auch an die Wände des Kalkgebürges anlegt, in welchem der Erzstock eingeschlossen ist. Einen sehr deutlichen Beweis, daß dieser Vorrath von Erzen durch die Bewegung des Wassers entstanden ist, können wir noch daraus hernehmen, daß man, wenn man die Spalten und Aushöhlungen, in denen das Erz enthalten ist, ausgeleeret hat, ganz untrüglich sieht, daß die Wände dieser Spalten durch das Wasser abgenutzt und selbst ausgeschliffen sind. Das Wasser muß in diesen Spalten daher eine ziemlich lange Zeit verweilet und sie bespület haben, ehe es darin den Eisengang, die kleinen Kiesel, den glasartigen Sand und die Leimerde absetzte, mit denen diese Spalten itzt wirklich angefüllet sind. Man kann auch nicht glauben, daß die Eisenkörner in dieser Leimerde erzeugt worden sind, seitdem sie in diesen Spalten der Felsen abgesetzt ist: denn ein Umstand, der eben so sichtbar ist wie der erste, widerspricht dieser Idee; die Menge der Eisenerze scheint nämlich die Menge Leimerde bey weitem zu übertreffen. Die Körner dieser metallischen Substanz sind freylich alle in eben dieser Erde gebildet, die an sich aus den Resten thierischer und vegetabilischer Materien entstanden zu seyn scheinet, in denen, wie ich nachher beweisen werde, diese Eisenkörner müssen erzeugt seyn. Dieses geschahe aber, ehe diese Erde hergeschlemmt und in den Spalten der Felsen niedergelegt wurde. Die Leim-

erde, die Eisenkörner, der glasartige Sand, und die kleinen Kiesel wurden zusammen hergeführt und abgesetzt; und wenn seit der Zeit ja Eisenkörner in dieser Erde neu entstanden sind, so muß doch deren Anzahl nur geringe seyn. Ich habe aus jedem dieser Gänge mehrere tausend Tonnen fördern lassen; und ob ich gleich nicht genau die Menge der Leimerde, die man in diesen Aushöhlungen nachließ, gemessen, so habe ich doch gesehen, daß sie weit weniger betrug, als die Menge des Eisenerzes, das in diesen Gängen gewesen war.

Was aber noch mehr beweiset, daß diese körnige Eisenerze ganz durch das Wasser herbeygeführet sind, ist, daß sich in eben dem Districte, in einer Entfernung von drey Meilen, eine beträchtliche Strecke, gleich einer kleinen Ebene über den Kalkhügeln, und so hoch, wie die, von denen ich geredet habe, liegend befindet, allwo sich eine große Menge von Eisenerz in Körnern findet, das mit ganz verschiedenen Materien vermischt ist und eine andere Lage hat. Denn anstatt daß es in perpendiculairen Spalten und in den innren Höhlen des Kalkfelsens liegen sollte, statt einen oder mehrere perpendiculaire Säcke zu bilden, liegt diese Eisenmine im Gegentheil wasserrecht ausge-

 breitet,

breitet (en nappe), das heißt, in horizontalen Lagen, wie aller andere Niederschlag des Wassers. Statt daß sie in die Tiefe setzen sollte, wie die erstern, breitet sie sich fast an der Oberfläche des Erdreichs einige Fuß dick aus. Statt daß sie mit Kieselsteinen und glasartigem Sande vermischt seyn sollte, findet man sie nur mit kalkigem Gries und Sand versetzt. Ueberdem bietet sie uns noch eine merkwürdige Erscheinung dar; nämlich eine erstaunliche Menge von Ammonshörnern und andern alten Muscheln, so daß die ganze Masse daraus zu bestehen scheint. In den acht andern Erzgängen aber, von denen ich oben geredet habe, ist nicht die geringste Spur von Muscheln zu finden, ja nicht einmal Bruchstücke, kein Zeichen einer Kalkart, obgleich sie zwischen Massen von bloßen Kalksteinen eingeschlossen liegen. Dieses andere Erzlager, das eine so erstaunliche Menge von Resten von Seemuscheln, selbst von den allerältesten Arten enthält, muß demnach mit allen diesen Ueberbleibseln von Muscheln durch die Bewegung des Wassers hergeführet und als Niederschlag in horizontalen Lagen abgesetzt seyn, auch die Eisenkörner, die dieser Gang enthält, und die noch kleiner sind, als die in den erstern, mit Kieselsteinen vermischten Gängen, müssen mit den Muscheln zugleich

dahin

dahin geführet seyn. Die Versetzung aller dieser Materien und die Niederlage aller der Gänge, die Eisen in Körnern enthalten, muß daher fast zu gleicher Zeit durch Anspülung geschehen seyn, nämlich zu der Zeit, wie das Meer noch unsre Kalkhügel bedeckte.

Der Gipfel aller dieser Hügel aber, und die Hügel selbst, sehen itzt bey weitem nicht mehr so aus, wie sie aussahen, da das Wasser sie verließ. Kaum hat sich ihre ursprüngliche Gestalt erhalten; ihre auswärts und einwärts gekehrten Winkel sind stumpfer geworden, ihre Seiten weniger abschüssig, ihre Gipfel weniger hoch und kahler. Der Regen hat die Erde davon gerissen und weggeführet; die Hügel wurden daher nach und nach niedriger, und die Thäler mit der Erde angefüllet, die das Regenwasser oder die Ströme fortgeführt hatten. Man stelle sich vor, wie ehedem das Erdreich in Paris und in der umliegenden Gegend aussehen mußte. Nach der einen Seite sieht man auf den Hügeln von Vaugirard bis nach Seve zu Kalksteinbrüche, die mit versteinerten Muscheln angefüllet sind; auf der andern Seite, nach Montmartre zu, liegen Hügel von gyps- und thonartigen Materien; diese Hügel, die sich fast gleich hoch

über der Seine erhaben, sind itzt nur von sehr mittelmäßiger Höhe. In den Brunnen aber, die man im Bicetre und der Ecole militaire gegraben hat, fand sich in einer Tiefe von fünf und siebenzig Fuß Holz, das von Menschenhänden bearbeitet war. Man kann daher nicht zweifeln, daß hier das Thal der Seine sich auf mehr denn fünf und siebenzig Fuß gefüllet habe, in der Zeit, da Menschen hier leben; und wer weiß, um wieviel sich die herumliegenden Hügel zu gleicher Zeit durch die Wirkung des Regens verringert haben, und wie dick die Erde war, die sie ehedem bekleidete? Eben so verhält es sich mit allen andern Hügeln und Thälern; sie waren vielleicht noch einmal so hoch, und noch einmal so tief, zu der Zeit, wie das Seewasser sich von ihnen zurückzog. Ja es ist gewiß, daß die Gebürge noch jeden Tag niedriger werden, und die Thäler sich ohngefähr in eben dem Verhältniß anfüllen. Diese Abnahme der Höhe der Gebürge, die itzt beynahe unmerklich geschieht, geschahe in den ersten Zeiten weit geschwinder, weil diese Gebürge nämlich weit abschüssiger waren; und es würden itzt viele tausend Jahre erfordert werden, daß die Unebenheiten der Oberfläche der Erde so sehr abnehmen könnten, wie sie in den ersten Zeiten der Erde in wenigen Jahrhunderten abnahmen.

Wir müssen aber wieder zu der letzten Epoche zurückkommen, da das Wasser, das von den Polargegenden gekommen war, die Gegenden des Aequators überschwemmte. In diesen Ländern des heißen Erdstriches sind die größten Umwälzungen der Natur vorgegangen. Um sich hiervon zu überzeugen, darf man nur die Augen auf eine geographische Erdkugel werfen, und man wird sehen, daß fast der ganze Raum, der zwischen den Zirkeln dieses Erdgürtels eingeschlossen ist, bloß Trümmer verheerter fester Länder und einer verwüsteten Erde zeigt. Die unendliche Menge von Inseln, von Meerengen, von Tiefen und Untiefen, von Seearmen, und abgerissenen Ländern, beweiset die zahlreichen Verwüstungen, die in diesem grossen Theil der Welt vorgegangen seyn müssen. Die Gebürge sind da höher, die Meere tiefer, als auf der ganzen übrigen Erde; und zu der Zeit, wie diese großen Einstürze in den Ländern des Aequators geschahen, muß das Wasser, das unser festes Land bedeckte, gesunken seyn, und in großen Fluthen sich gegen die südlichen Länder zurückgezogen haben, wo es die Tiefen anfüllte, indem es anfangs von den höchsten Ländern und darauf von der ganzen Oberfläche unsers festen Landes abfloß.

Man stelle sich die unendliche Menge von Materie von aller Art vor, die damals durch die Wasser weggeführet wurde; wie vielen Niederschlag von verschiedener Art haben sie nicht einen über dem andern abgesetzt, und wie muß sich daher die erste Gestalt der Erde durch diese Revolutionen verändert haben? Auf der einen Seite theilte die Ebbe und Fluth dem Wasser eine unveränderliche Bewegung, von Osten gegen Westen, mit; auf der andern Seite aber durchkreuzten die Ueberschwemmungen, die von den Polen kamen, diese Bewegung, und stießen die See eben so stark und vielleicht noch heftiger gegen den Aequator, als sie gegen Westen trieb. Wie viele Erdfälle ereigneten sich damals in allen Gegenden? Sobald irgend ein großer Einsturz eine neue Tiefe entdeckte, so senkte sich das Meer, und das Wasser stürzte herzu, um sie anzufüllen. Obgleich es scheinen sollte, daß die Meere itzt beynahe im Gleichgewicht stehen, und daß sie itzt nur nach den westlichen Ländern zufließen und von den östlichen abfließen, so ist es dennoch ganz gewiß, daß das Meer überhaupt täglich mehr und mehr fällt, und immer tiefer fallen wird, je mehr neue Einstürze geschehen werden, die entweder durch Erdbeben, durch Vulcane, oder durch andre beständigere und einfachere Ursachen veranlasset

werden

werden können: denn alle hohlen Theile des Innren der Erdkugel sind noch nicht eingestürzt; die Erdbeben und feuerspeyende Berge beweisen dieses deutlich. Das Wasser wird nach und nach die Gewölbe und Bollwerke dieser unterirdischen Höhlen untergraben, und wenn einige einstürzen, so wird die Oberfläche der Erde in diesen Gegenden sinken und neue Thäler bilden, die das Meer anfüllen wird. Da aber diese Naturbegebenheiten, die im Anfange sehr häufig waren, itzt ziemlich selten sind, so kann man hoffen, die Erde habe itzt einen solchen ruhigen Zustand erreicht, daß ihre Bewohner nicht mehr die fürchterlichen Wirkungen solcher großen Erschütterungen befürchten dürfen.

Die Festsetzung aller mineralischen und metallischen Materien geschahe bald nach dem Niederlassen des Wassers. Die thonartigen und kalkartigen Materien setzten sich noch vor dem Abfließen des Wassers; die Bildung, die Lage, die Richtung aller dieser letztern Materien schreiben sich von der Zeit her, wie das Meer noch unsre festen Länder bedeckte. Wir müssen aber bemerken, daß, da die allgemeine Bewegung der Meere gleich anfangs, so wie noch itzt, von Osten nach Westen geschah, so bearbeitete es die Ober-

 fläche

fläche der Erde nach dieser Richtung, von Osten gegen Westen, eben so stark und vielleicht noch stärker, als es vorher von Süden gegen Norden gethan hatte. Man wird nicht daran zweifeln, wenn man auf eine sehr allgemeine und höchst richtige Erfahrung Achtung giebt [1]), nämlich, daß in allen festen Län-dern

1) Das Wasser bearbeitete von Osten nach Westen die Oberfläche des Erdbodens; denn alles feste Land in der Welt ist gegen Westen abschüssiger als gegen Osten. Dieses siehet man deutlich an dem festen Lande von Amerika, das gegen die westlichen Meere zu ausserordentlich abschüssig ist; diese Länder liegen alle in einem sanften Abhange, und endigen sich fast alle in große Ebenen, nach der Seeseite zu, gegen Osten. In Europa läuft die Linie der größten Höhe von Großbritannien, die von Norden nach Süden geht, näher bey der westlichen als bey der östlichen Küste des Oceans fort, und aus diesem Grunde sind auch die Meere, die gegen Westen von Irrland und England liegen, tiefer, als die See, die England und Holland trennt. Die Linie der größten Höhe von Norwegen ist dem Ocean weit näher als der Ostsee. Die Gebürge der größten Höhe Europens sind viel höher gegen Westen

dern der Welt das Erdreich, wenn man von den Gipfeln der Gebürge anrechnet, gegen Westen weit

Westen als gegen Osten; und ein Theil dieser Höhe, von der Schweiz bis nach Sibirien hin, ist der Ostsee und dem weißen Meer näher, als dem schwarzen Meer und der kaspischen See. Die Alpen und Apenninen streichen der mittelländischen See viel näher, als der adriatischen. Die Gebürgkette, die im Tyrolischen anfängt und durch Dalmatien bis an die Spitze von Morea fortläuft, streicht gleichsam an der Küste der adriatischen See hin; die östlichen Seiten aber, die ihnen entgegengesetzt sind, sind niedriger. Folgt man in Asien der Gebürgkette, die sich von den Dardanellen bis an die Meerenge von Babelmandel erstreckt, so sieht man, daß die Gipfel des Gebürges Taurus, des Libanons, und die größte Höhe von ganz Arabien, an der Küste des mittelländischen und des rothen Meeres fortlaufen; und daß an der Ostseite große feste Länder sind, durch welche große Flüsse strömen, die sich in den persischen Meerbusen ergießen. Der Gipfel des berüchtigten Gebürges Gates nähert sich mehr den westlichen als den östlichen Seen. Der Bergrücken, der sich von der westlichen Gränze von Sina bis an die Spitze

abschüssiger ist, als gegen Osten. Dieses siehet man sehr deutlich in dem ganzen festen Lande von Amerika, wo die Gipfel der Cordilleras-Gebürge allenthalben den westlichen Meeren sehr nahe, und sehr

weit

von Malacca erstreckt, liegt den westlichen Meeren noch viel näher, als den östlichen. In Afrika fließen von dem Atlas weniger lange Flüsse in die canarische See als in das Innre des festen Landes, die sich in großer Entfernung in Seen und großen Sümpfen verlieren. Die hohen Gebürge, die westlich von dem grünen Vorgebürge, und durch ganz Guinea streichen, Congo umgeben, sich dann mit den Mondsgebürgen vereinigen, und bis an das Vorgebürge der guten Hoffnung fortlaufen, liegen ziemlich genau in der Mitte von Afrika; man sieht aber dennoch, wenn man das Meer gegen Osten und Westen betrachtet, daß das östliche nur eine geringe Tiefe und eine Menge von Inseln hat; das westliche aber ist tiefer, und hat sehr wenige Inseln; die tiefste Gegend der westlichen See ist daher weit näher bey dieser Gebürgkette, als die tiefste Gegend des östlichen oder des indischen Meeres.

Man sieht daher überhaupt in allen festen Ländern, daß die Scheidungslinie immer den westlichen Meeren

näher

weit von den östlichen liegen. Die Gebürgkette, die die ganze Länge von Afrika durchschneidet, und die sich von dem Vorgebürge der guten Hoffnung bis zu den Gebürgen des Mondes erstreckt, liegt auch den westlichen Meeren näher, als den östlichen. Eben so verhält es sich mit den Gebürgen, die von dem Vorgebürge Komorin bis nach Indien fortlaufen; sie sind der See gegen Osten weit näher als gegen Westen. Betrachten wir die Halbinseln, die Vorgebürge, die Inseln, und alle Länder, die von der See umgeben sind, so sehen wir allenthalben, daß der Abhang kurz und abschüssig gegen Westen, aber sanft und lang gegen Osten ist. Die Seiten aller Gebürge sind auch gegen Westen steiler, als gegen Osten, weil das Meer, überhaupt genommen, immer von Osten nach Westen strömte, und, so wie das Wasser sank, das Land zerstörte, und Theile von den Seiten der Gebürge nach der

Richtung

näher läuft, als den ostlichen; daß der Abhang dieser festen Länder allezeit gegen Osten länger, und gegen Westen kürzer ist; daß die westlichen Meere tiefer und mit wenigern Inseln besäet sind, als die östlichen; und man wird sogar sehen, daß in allen diesen Meeren die Küsten der Inseln gegen Westen immer höher, und die Meere, die sie bespülen, tiefer sind, als gegen Osten.

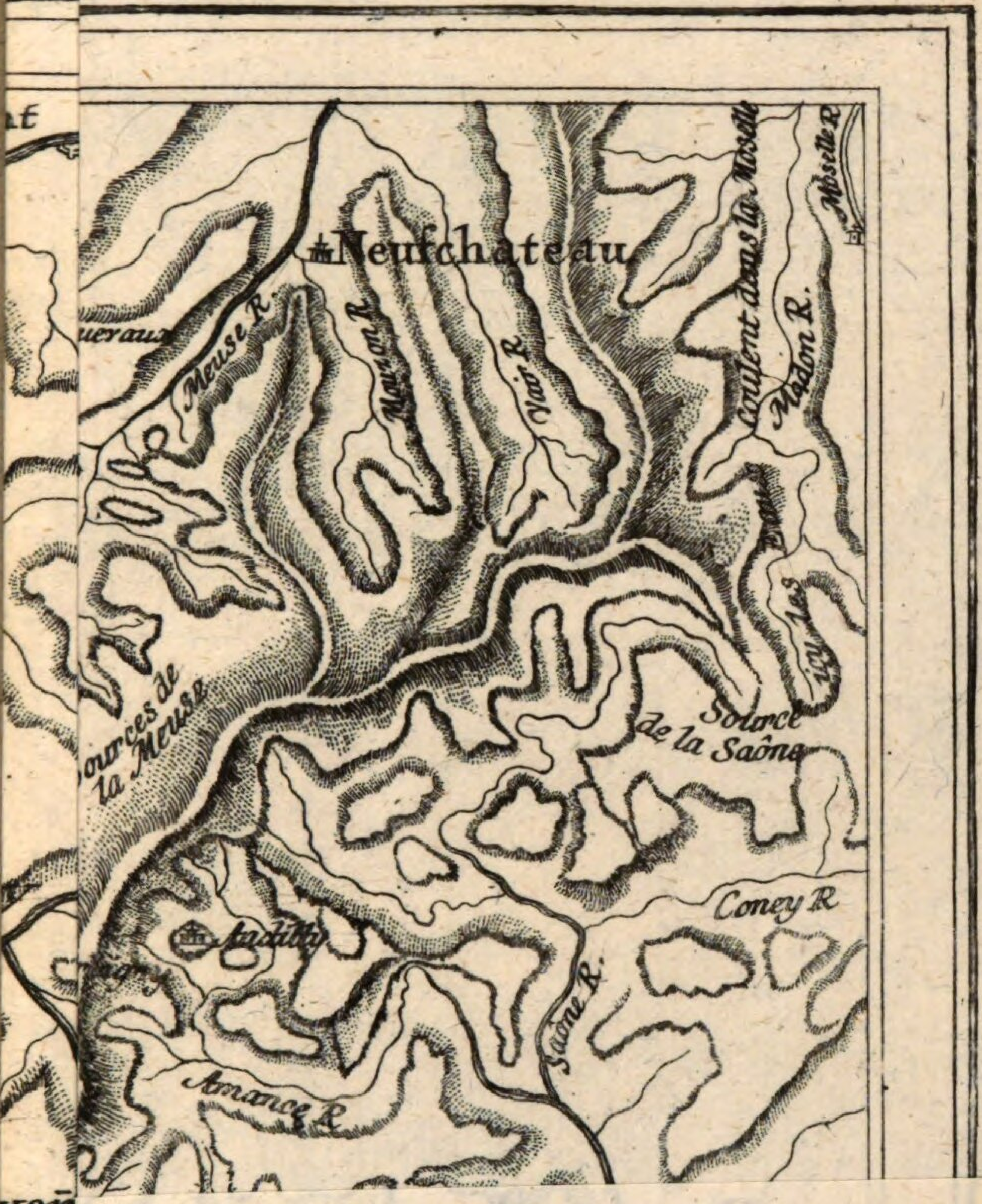
Richtung seines Falles niederriß, so wie man in einem Wasserfall die Felsen entkleidet und die Erde durch den beständigen Fall des Wassers ausgehöhlet sieht. Alle festen Länder wurden also anfangs gegen Süden durch das Wasser zugespitzt, das in größerer Menge vom Südpol, als vom Nordpol kam; und endlich wurden sie alle weit steiler und abschüssiger gegen Westen als gegen Osten, nämlich in der folgenden Zeit, wo dieses Wasser allein der allgemeinen Bewegung folgte, die es beständig von Osten gegen Westen treibt.

E N D E

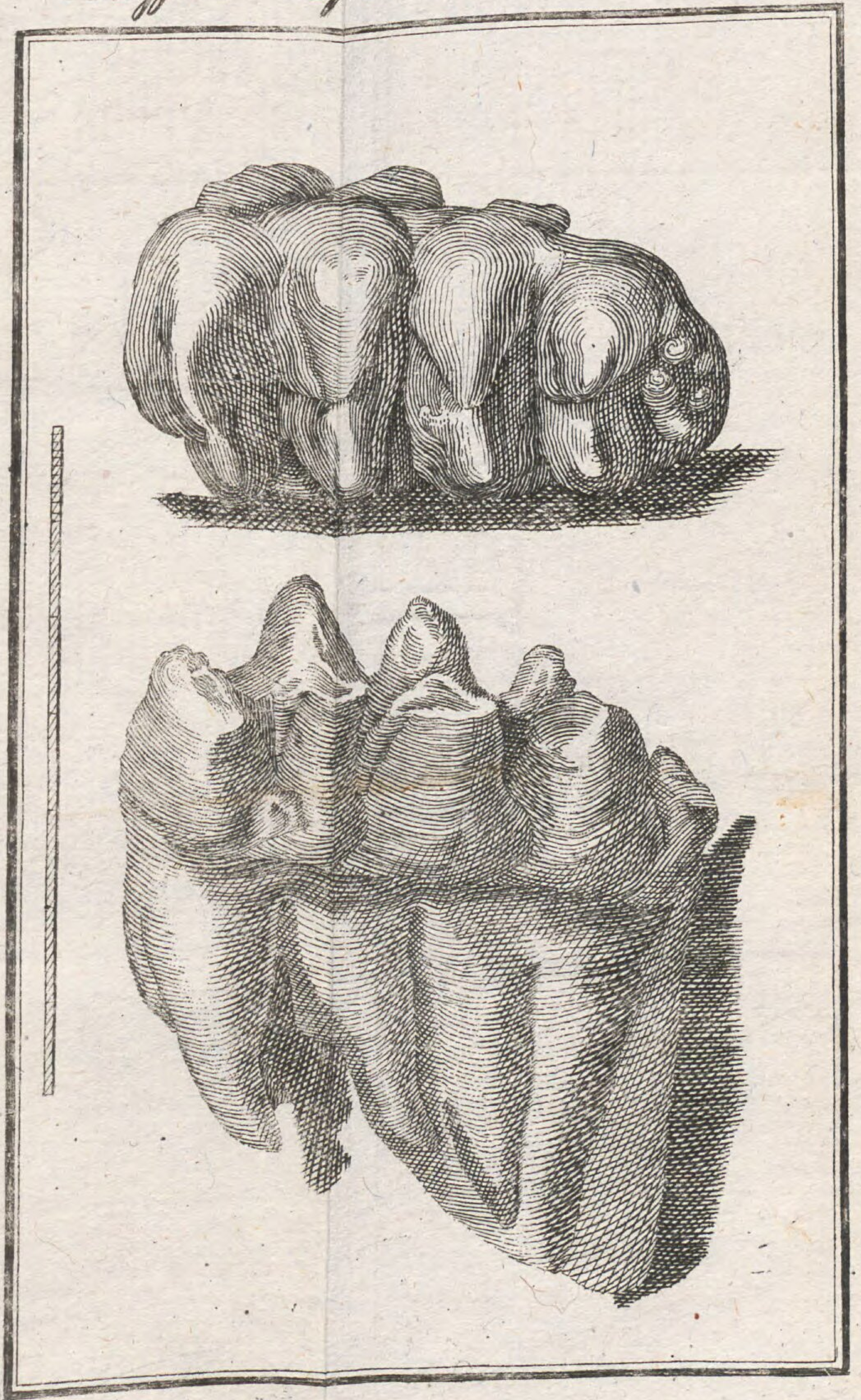
des ersten Theils.

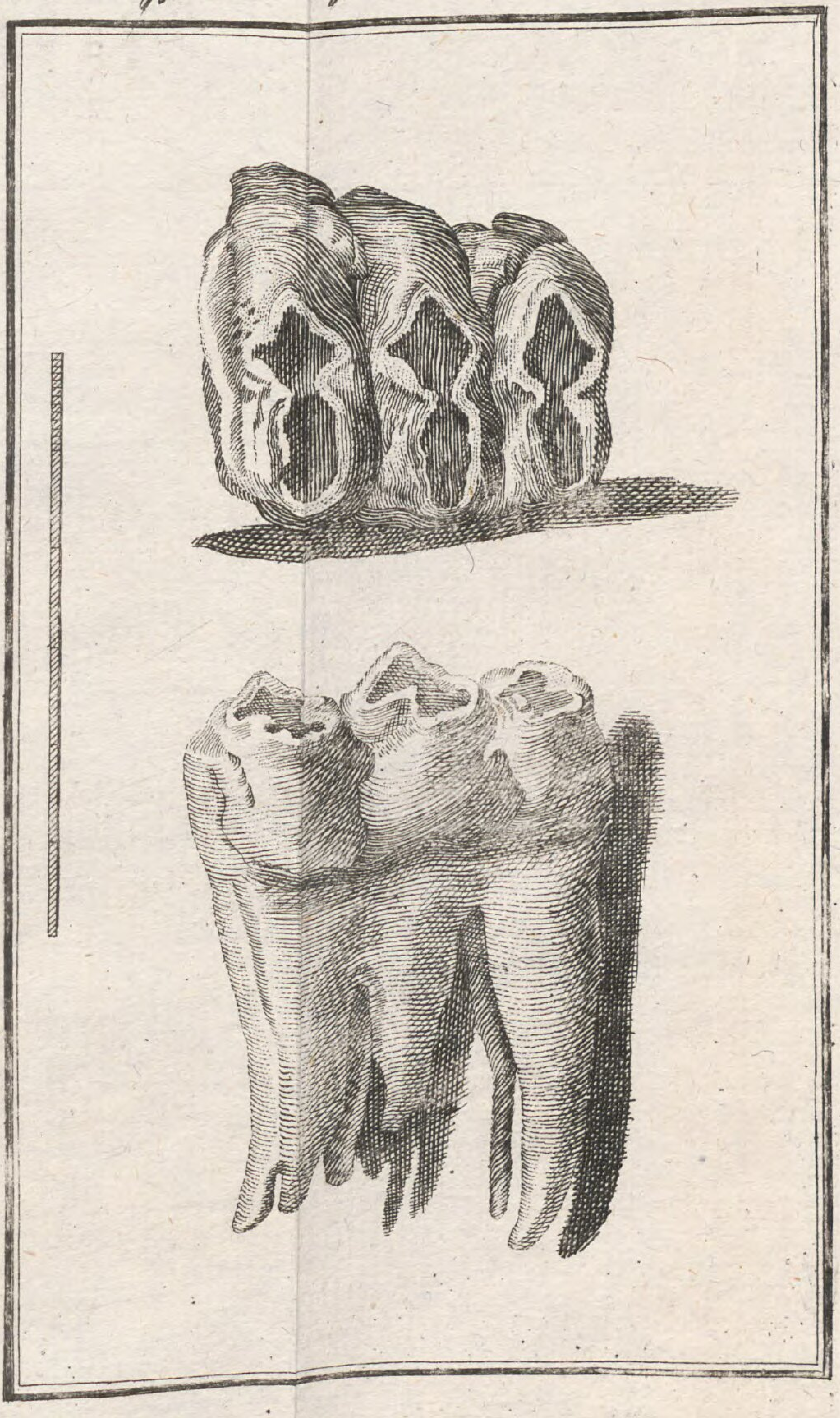
CARTE
DES DEUX REGIONS
POLAIRES
Jusqu'au 45e. Degré
de
Latitude
MER PACIFIQUE
MER ATLANTIQUE
Cercle Arctique
Pole Boreal
Meridien de Paris
Pole Austral
Cercle Antarctique
Antipodes
Berndt Sculp.

ANGRES


Neufchateau
Meuse R.
Mouzon R.
Vair R.
coulent dans la Moselle
Madon R.
Moselle R.
Sources de la Meuse
Source de la Saône
Coney R
Saône R.
Amance R.

CARTE de la CHAINE des MONTAGNES de LANGRES





1+2=1500 -
Nov. 84

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Buffon, Georges Louis Le Clerc <<de>>,

Epochen der Natur

Bd.: 1 : Mit Kupfern

St. Petersburg 1781

H.nat. 84-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074954-4
VD18 80113893